

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

UEMATSU, Minoru  
July 8, 2003  
Birch, Stewart, Kalasch & Birch, LLP  
(103)005-2000  
4432-0100P  
20f2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 2月 6日

出願番号

Application Number:

特願2003-029272

[ ST.10/C ]:

[ JP2003-029272 ]

出願人

Applicant(s):

植松 稔

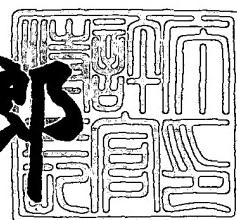
厚地 政幸

ジェイムス ロバート ウォング

2003年 4月 25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3031114

【書類名】 特許願

【整理番号】 YN1501

【提出日】 平成15年 2月 6日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 A61N 05/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県鎌倉市山ノ内 651

【氏名】 植松 稔

【特許出願人】

【識別番号】 500139729

【氏名又は名称】 植松 稔

【特許出願人】

【識別番号】 502295168

【氏名又は名称】 厚地 政幸

【特許出願人】

【識別番号】 502295179

【氏名又は名称】 ジェイムス ロバート ウォング

【氏名又は名称原語表記】 James Robert Wong

【国籍】 アメリカ合衆国

【代理人】

【識別番号】 100103595

【弁理士】

【氏名又は名称】 西川 裕子

【選任した代理人】

【識別番号】 100110401

【弁理士】

【氏名又は名称】 西川 雅晴

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-236282

【出願日】 平成14年 8月14日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 172695

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0207321

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線治療用複合装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被照射者の患部の位置を確認するCTスキャナーと、該CTスキャナーによって確認した上記患部の位置情報に従って上記患者を上記患部が照射位置に合うように所定位置に配置させて放射線照射を行う放射線照射装置と、上記被照射者を載せて上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とに使用される共通寝台と、上記被照射者を上記CTスキャナーから上記放射線照射装置の上記所定位置に配置させる移動手段と、<sup>✓</sup>を備え、該移動手段が、上記共通寝台に載った上記被照射者を上記所定位置に配設できるように、上記CTスキャナー、上記放射線照射装置又は上記共通寝台の直線運動又は曲線運動の1種又は2種以上の運動を生じさせることを特徴とする放射線治療用複合装置。

【請求項 2】 上記移動手段が、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の曲線運動、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置の曲線運動及び上記CTスキャナーの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の曲線運動のいずれかを生じさせるものである請求項1記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 3】 上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、<sup>✓</sup>上記放射線照射装置を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ直線移動機構を備え、これらの移動方向が互いに直交する形で配設されると共に、上記共通寝台がこれらの移動可能な位置の近傍に配設された請求項1又は2記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 4】 上記CTスキャナーが、更に上記放射線照射装置の移動方向と同方向に移動する直線移動機構を備えた請求項3記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 5】 上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記放射線照射装置を曲線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機

構として、上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えると共に、上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えた請求項1又は2記載の放射線治療用複合装置。

【請求項6】 上記移動手段が上記CTスキャナー及び上記放射線照射装置を曲線運動させると共に、上記CTスキャナーを直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナー及び上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーが更に、上記共通寝台が上記CTスキャナーの前に位置したときに上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えた請求項1又は2記載の放射線治療用複合装置。

【請求項7】 上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに直交する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設された請求項1又は2記載の放射線治療用複合装置。

【請求項8】 上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記共通寝台を曲線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記共通寝台が曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが上記共通寝台が移動可能な曲線の近傍に配設され、上記共通寝台が上記CTスキャナーの前に位置したときに上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えた請求項1又は2記載の放射線治療用複合装置。

【請求項9】 上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えた請求項1乃至8のいずれか1項記載の放射線治療用複合装置。

【請求項10】 上記移動手段が、上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動と上記共通寝台の直線運動を生じさせるものである請求項1記載の放射線治療用複合装置。

【請求項11】 上記移動手段が上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置に設けられた第二寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に載置され、上記移動部材によって上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動する請求項1又は請求項10記載の放射線治療用複合装置。

【請求項12】 上記移動手段が上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ直線移動機構を備え、これらの移動方向が互いに直交する形で配設されると共に、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置に使用される第二寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に載置され、上記移動部材によって上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動する請求項1又は10記載の放射線治療用複合装置。

【請求項13】 更に、X線シミュレーターを備え、上記移動手段が上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させる移動機構を含む請求項1乃至12のいずれか1項記載の放射線治療用複合装置。

【請求項14】 上記移動手段が、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動と上記X線シミュレーターの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の曲線運動と上記X線シミュレーターの曲線運動、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とX線シミュレーターの曲線運動及び上記CTスキャナーの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の曲線運動のいずれかを生じさせるものである請求項13記載の放射線治療用複合装置。

【請求項15】 上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させ、上記

放射線照射装置を直線運動させると共に、上記X線シミュレーターを直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターが、それぞれ直線移動機構を備え、上記CTスキャナーの移動方向と上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターの移動方向とが互いに直交する形で配設されると共に、上記共通寝台がこれらの移動可能な位置の近傍に配設された請求項13又は14記載の放射線治療用複合装置。

【請求項16】 上記CTスキャナーが、更に上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターの移動方向と同方向に移動する直線移動機構を備えた請求項15記載の放射線治療用複合装置。

【請求項17】 上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させ、上記放射線照射装置を曲線運動させると共に、上記X線シミュレーターを曲線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えると共に、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターが上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えた請求項13又は14記載の放射線治療用複合装置。

【請求項18】 上記移動手段が上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターを曲線運動させると共に、上記CTスキャナーを直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターが上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーが更に、上記共通寝台が上記CTスキャナーの前に位置したときに上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えた請求項13又は14記載の放射線治療用複合装置。

【請求項19】 上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに直交する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シ

ミュレーターとが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設された請求項13又は14記載の放射線治療用複合装置。

【請求項20】 上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記共通寝台を曲線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記共通寝台が曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが上記共通寝台が移動可能な曲線の近傍に配設され、上記共通通寝台が上記CTスキャナーの前に位置したときに上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えた請求項13又は14記載の放射線治療用複合装置。

【請求項21】 上記共通寝台の曲線移動機構として、上記共通寝台を載置するターンテーブルを床面に備えた請求項8又は20記載の放射線治療用複合装置。

【請求項22】 上記移動手段が上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置に設けられた第二寝台と、上記X線シミュレーターに設けられた第三寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列するように配設された上記第三寝台と上記第一寝台と上記第二寝台とのいずれかの上面に載置され、上記移動部材によって上記第三寝台の上面と上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動する請求項13記載の放射線治療用複合装置。

【請求項23】 上記移動手段が、上記共通寝台、上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及びX線シミュレーターを直進運動させる移動機構を備えたものであり、上記移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが、それぞれ直線移動機構を備え、上記CTスキャナーの移動方向と上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターの移動方向とが互いに直交する形で配設され、更に、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターに使用される第二寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列する

ように配設された上記第一寝台と上記第二寝台とのいずれかの上面に載置され、上記移動部材によって上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動する請求項13記載の放射線治療用複合装置。

【請求項24】 上記移動部材として、ローラー、車輪、移動用レールと該移動用レールに対応する摺動部との組み合わせ、及びコンベアから選択される部材を備えた請求項11、12、22又は23記載の放射線治療用複合装置。

【請求項25】 上記CTスキャナーの検出可能領域の直径が1.5～3mである請求項1乃至24のいずれか1項記載の放射線治療用複合装置。

【請求項26】 上記CTスキャナーが、その検出可能領域において上記被照射者の横方向の位置を調整する位置調整手段を備えた請求項25記載の放射線治療用複合装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、悪性腫瘍等の放射線治療において、CTスキャナーによって正確に被治療者（被照射者）の放射線が照射されるべき患部（照射患部）の位置合わせを行い、被照射者を患部が放射線照射装置（放射線治療装置）の照射位置に合うように移動させて、放射線照射を行うという一連の放射線治療を実行可能にする放射線治療用複合装置（放射線治療用設備）に関し、より詳細には、被照射者を患部が放射線照射装置の照射位置に合うように移動させる際に、患者を載せてCTスキャナーと放射線照射装置と必要に応じてX線シミュレーターとに使用される共通寝台を備え、この共通寝台を回転運動させることなく被照射者をCTスキャナー、放射線照射装置、必要に応じてX線シミュレーターの所定位置に配置させることができる移動手段を備えることによって、位置合わせから放射線照射までに生じる位置の誤差の発生を抑制することができ、放射線治療における治療位置の精度管理に大きく貢献する放射線治療用複合装置に関する。更に、上記共通寝台がアイソセンター位置（被照射者の標的部位に異なる角度から放射線を照射するときの照射中心となる位置）を中心としたアイソセントリック回転機能を有するものであれば、放射線治療時のみならず、CTスキャナー、X線シミュレー

ター等による検査時おいてもその機能を利用することが可能となる放射線治療用複合装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

悪性腫瘍などに対する放射線治療においては、患者を寝台に寝かせた状態でCTスキャナーにより腫瘍部位を探し、正確な位置合わせをした状態でその患部（ターゲット）に対して放射線を照射することが望ましい。しかし、従来は、放射線治療室には、直線加速器（放射線照射装置）などの治療器だけが設置され、位置合わせのためのCTスキャナーは別室に設置されるのが、一般的であった。そのため、正確な位置合わせをした状態のままで直ちに患者に放射線照射をすることはできず、位置合わせから照射までの間に、患者の別室への移動という過程が含まれていた。

【0003】

本発明者は、この患者の移動という過程が、無視できない程大きな位置の誤差を生じさせていると考え、この位置の誤差を省くために、直線加速器（放射線照射装置）とX線CTスキャナーとを同室内に設置して共通の寝台で結びつけた一体型の放射線治療用複合装置（放射線治療システム）を構築した（例えば、特許文献1参照）。以来、この新しい一体型の放射線治療用複合装置を用いて様々な悪性腫瘍（ガン）の放射線治療を行い、良好な成績を報告している（例えば、非特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平9-192245号公報

【非特許文献】

植松稔、外9名「癌（CANCER）」、（米国）、アメリカ癌協会（American Cancer Society）、1998年3月15日。第82巻、第6号、p. 1062-p. 1070

【0005】

これまでの一体型の放射線治療用複合装置では、CTスキャナーで正確に位置

合わせをした状態で、患部を直線加速器の照射位置に合わせるため、図18に示す放射線治療用複合装置A15のように、CTスキャナー1と放射線照射装置2との間の患部の移動を、回転式寝台30の支柱を回転中心r' とし、回転式寝台30自体を円方向（図中矢印g）に軸回転運動（180度）させることによって行っていた。しかしながら、このような寝台30の自転による回転運動によって患部を移動させる手段の場合、位置の誤差を生じないように慣れた術者が慎重に操作する必要があり、位置の誤差をより減じさせるように改良する余地があった。また、CTスキャナーにおける座標系と放射線照射装置における座標系の二つが、回転運動だけで構成された本当に合同な座標系同士であると確認するためには、もう一度寝台を180度回転させてCTスキャナーに合わせ直して再撮影してみる必要があり、精度管理の点についても改良の余地があった。

#### 【0006】

また、近年、放射線治療においては、図19に示すように、放射線照射装置に近傍する床面5にターンテーブル20bをその上面が床面の上面と略同一面（略平面）となるように設け、このターンテーブル20bに回転板20dを一体となるようにその端部を取り付け、この回転板20d上に治療用寝台20の架台20cを治療用寝台20がターンテーブル20bの軸中心rを回転中心としてアイソセントリック回転可能となるように載置したアイソセントリック回転機構Dによって、治療用寝台にアイソセンタ（照射中心）を中心としたアイソセントリック回転機能を持たせたものが利用されているが、この機能をCTスキャナーなどの病巣の位置確認、位置合わせを行うための検査装置に利用することは考慮されていなかった。上述した回転式寝台30の場合も放射線照射装置側の床面に設けられたターンテーブルによって、放射線照射装置に使用される際には、アイソセントリック回転機能を有するが、CTスキャナーに使用する際には、寝台がr'を中心とした支柱回転しているためにアイソセントリック回転機能を利用することができなかった。

#### 【0007】

更に、CTスキャナーにより患部の位置を確認して患部を放射線照射装置の照射位置に合わせる放射線治療システムでは、使用されるCTスキャナーが位置合

わせの中核をなす装置である。ところで、CTスキャナーによる位置合わせをもっとも精度よく行うには、CTスキャナーにより病巣（患部）をスキャンする際に、CTスキャナーの検出可能範囲（ガントリのトンネル部）の中心に患部の中心が位置するようにすることが望ましい。しかしながら、従来のCTスキャナーは、被照射者を載せた寝台を体軸方向に沿って移動させたり、寝台の高さ調節を行うことは可能であったが、横方向（被照射者の体の左右方向）での位置調整については考慮されていなかった。

#### 【0008】

即ち、従来のCTスキャナーは、図20にガントリの部分を模式的に示したCTスキャナー1'のように、その検出装置であるガントリ1bのトンネル部（検出可能範囲）1c'において、患者Bを載せたCT寝台1aは、図示しない上下動手段によって、トンネル部1c'の上下方向（図中矢印i）の中心（図中一点鎖線j）に患部（病巣）Cが位置するように位置調整を行うと共に、CT寝台1aが体軸方向に沿って移動可能であるか、CTスキャナー1'そのものが床面に配設された移動レール上を摺動する自走式CTスキャナーとすることによって、患者Bの患部（病巣）Cを含み、且つ体軸に直交する患者の横断面をスキャンできるように、トンネル部1c'におけるCT寝台1aの位置調整を行っていた。

#### 【0009】

しかしながら、従来は、CTスキャナーの検出可能範囲において横方向、即ち、トンネル部において寝台上に横になった患者の体の左右方向の位置調整を行うことは考慮されておらず、ガントリ1bのトンネル部1c'の直径が、通常1m程度であり、実質的に横方向には位置調整し難い構成となっていた。そのため、患部Cが図面中の想像線（二点鎖線）に示すように、トンネル部1c'の横方向（図中矢印f）の中心（図中一点鎖線k）にある場合は、精度よく患部の位置を確認することができたが、患部Cが患者Bの体の横の方に存在し、患者Bが寝台に載った時に患部Cが図中の実線で示すように、トンネル部1c'の横方向（図中矢印f）の中心（図中一点鎖線k）からずれている場合、横方向の位置確認は何かしらのマーキングによって行われるのが現状であった。

#### 【0010】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、共通寝台を回転させなくても位置合わせから照射までの操作過程を直線運動又は曲線運動によって構成することが可能であり、更に、CTスキャナーにより患部をスキャンする際に、CTスキャナーの検出可能範囲の中心に患部の中心を位置させることも可能であり、また、共通寝台がアイソセントリック回転機能を有するものである場合に、この機能を放射線治療時ののみならず、CTスキャナーなどの検査装置による位置合わせの時にも利用することが可能な放射線治療用複合装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、被照射者の患部の位置を確認するCTスキャナーと、該CTスキャナーによって確認した上記患部の位置情報に従って、上記患者を上記患部が照射位置に合うように所定位置に配置させて、放射線照射を行う放射線照射装置と、上記被照射者を載せて上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とに使用される共通寝台と、上記被照射者を上記CTスキャナーから上記放射線照射装置の上記所定位置に配置させる移動手段と、を備え、該移動手段が、上記共通寝台に載った上記被照射者を上記所定位置に配設できるように、上記CTスキャナー、上記放射線照射装置又は上記共通寝台の直線運動又は曲線運動の1種又は2種以上の運動を生じさせるものであることを特徴とする放射線治療用複合装置を提供する。

#### 【0012】

ここで、上記移動手段が、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の曲線運動、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置の曲線運動及び上記CTスキャナーの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の曲線運動のいずれかを生じせるものであると、より好適である。

#### 【0013】

そして、上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記放

射線照射装置を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ直線移動機構を備え、これらの移動方向が互いに直交する形で配設されると共に、上記共通寝台がこれらの移動可能な位置の近傍に配設されたものであったり、上記CTスキャナーが、更に上記放射線照射装置の移動方向と同方向に移動する直線移動機構を備えたものであると、より好適である。

## 【0014】

また、上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記放射線照射装置を曲線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えると共に、上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えたものであったり、上記移動手段が上記CTスキャナー及び上記放射線照射装置を曲線運動させると共に、上記CTスキャナーを直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナー及び上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーが更に、上記共通寝台が上記CTスキャナーの前に位置したときに上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えたものであってもより好適である。

## 【0015】

そして更に、上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに直交する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設されたものであっても、より好適である。

## 【0016】

そしてまた、上記移動手段が上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記共通寝台を曲線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記共通寝台が曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーと上記放射線

照射装置とが上記共通寝台が移動可能な曲線の近傍に配設され、上記共通寝台が上記CTスキャナーの前に位置したときに上記CTスキャナーが上記共通寝台に對して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えたものであっても、より好適である。

## 【0017】

ここで、上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであると、より効果的である。

## 【0018】

一方、本発明の放射線治療用複合装置としては、上記移動手段が、上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動と上記共通寝台の直線運動を生じさせるものであっても、好適であり、例えば、上記移動手段が上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものである場合、該移動機構として、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置に設けられた第二寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に載置され、上記移動部材によって上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動するものであったり、上記移動手段が上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものである場合、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ直線移動機構を備え、これらの移動方向が互いに直交する形で配設されると共に、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置に使用される第二寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に載置され、上記移動部材によって上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動するものであれば、より好適である。

## 【0019】

上記放射線治療用複合装置が、更に、X線シミュレーターを備え、上記移動手段が上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位

置に配置させる移動機構を備えたもの、例えば上記移動手段が、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動と上記X線シミュレーターの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の曲線運動と上記X線シミュレーターの曲線運動、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターの曲線運動及び上記CTスキャナーの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の曲線運動のいずれかを生じさせるものであったり、上記共通寝台の直線運動、又は上記共通寝台、上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターの直線運動を生じせるものであると、更に好適である。

#### 【0020】

ここで、上記移動手段が上記共通寝台の曲線運動を生じせるものである場合、上記共通寝台の曲線移動機構としては、例えば上記共通寝台を載置するターンテーブルを床面に備えたものなどが好適である。そして、上記共通寝台を直線運動させる移動機構として第一寝台、第二寝台、必要に応じて第三寝台、これらの上面を移動部材によって移動する共通寝台を利用する場合、上記移動部材として、ローラー、車輪、移動用レールと該移動用レールに対応する摺動部との組み合せ、及びコンベアから選択される部材を備えたものであれば、更に好適である。また、上記CTスキャナーの検出可能領域の直径が1.5～3mであり、より好ましくは上記CTスキャナーが、その検出可能領域において上記被照射者の横方向の位置を調整する位置調整手段を備えたものであれば、更に好適である。

#### 【0021】

即ち、本発明の放射線治療用複合装置は、例えば、（1）上記移動手段が、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の曲線運動、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置の曲線運動及び上記CTスキャナーの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の曲線運動のいずれかを生じせるものである複合装置、（2）上記移動手段が、上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と

上記放射線照射装置の直線運動と上記共通寝台の直線運動を生じさせるものである複合装置というように、上記被照射者を載せて上記CTスキャナーと上記放射線照射装置との間を結びつける上記共通寝台に載った上記被照射者が上記各装置に対して所定位置となるように上記CTスキャナー、上記放射線照射装置又は上記共通寝台の直線運動又は曲線運動の1種以上の運動を生じさせる移動手段を備えているので、共通寝台を回転させることなく、位置合わせから放射線照射の操作を行うことが可能となり、共通寝台の支柱回転による位置の誤差をなくすことができる。

## 【0022】

また、三次元空間内において精密な治療を行う場合には、体内深部の病巣位置を指示するために、レーザー光線などを用いて体表面などにマーキングすることが多い。寝台の自転による回転運動が存在する場合は、前述したように、CTスキャナーにおける座標系と放射線照射装置における座標系の二つが全く合同であると確認することがやや困難であったが、直線運動、曲線運動であれば、レーザー光線などを用いることで、二つの座標系が一致していることが単純、且つ容易に確認することができ、結果として、病巣位置の精度管理が向上する。

## 【0023】

ここで、上記CTスキャナー及び上記放射線照射装置を直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ直線移動機構を備え、これらの移動方向が互いに直交する形で配設されると共に、上記共通寝台がこれらの移動可能な位置の近傍に配設されたものであれば、患者及びその病巣は、寝台と同じ一つの座標系にあり、直線移動機構を備えたCTスキャナーにより病巣は、位置を正確に把握され、その状態のまま、CTスキャナーを後退させて、直線移動機構を備えた放射線照射装置を患者の病巣位置に合わせて移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができる。この放射線治療用複合装置によれば、位置合わせから照射までの間の寝台の移動を少なくすることができ、全く寝台を移動させないで治療することも可能となる。従って、極めて誤差が生じ難く、三次元空間内で正確に病巣の位置を維持でき、精度管理も格段に向上する。更に上記CTスキャナーが、上記放射線照射装置の移

動方向と同方向に移動する直線移動機構を備えたものであれば、CTスキャナーの際に、CTスキャナーを放射線照射装置と同方向の直線移動機構によって共通寝台の前に移動させた後、共通寝台がCTスキャナーの所定位置となるように前進させることができる。

## 【0024】

上記CTスキャナーを直線運動（直線移動）させる移動機構及び上記放射線照射装置を曲線運動（曲線移動）させる移動機構として、上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えると共に、上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えたものであれば、移動機構を備えたCTスキャナーにより病巣の位置が正確に把握され、その状態のまま、CTスキャナーを後退させて、共通寝台を中心とした円周方向に曲線移動可能な移動機構を備えた放射線照射装置を患者の病巣位置に合わせて移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができる。この複合装置によっても位置合わせから照射までの間の寝台の移動を少なくすることができ、全く寝台を移動させないで治療することも可能となる。

## 【0025】

上記CTスキャナー及び上記放射線照射装置を曲線運動（曲線移動）させると共に、上記CTスキャナーを直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記スキャナー及び上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーが更に上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えたものであれば、曲線移動機構により共通寝台の前に移動したCTスキャナーをその直線移動機構により上記共通寝台がCTスキャナーの所定位置になるように共通寝台側に前進させて病巣の位置を正確に把握し、その状態のまま、CTスキャナーを後退、曲線移動させて、共通寝台を中心とした円周方向に曲線移動可能な移動機構を備えた放射線照射装置を患者の病巣位置に合わせて移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができる。この複合装置によっても位置合わせから照射までの間の寝台の移動を少なくすることができ、全く寝台を移動させないで治療することも可能となる。

## 【0026】

更に、上記CTスキャナー及び上記共通寝台を直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに直交する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるよう配設されたものであっても、被照射者を載せた共通寝台を病巣合わせの際は、CTスキャナーのところに移動させると共に、CTスキャナーを共通寝台の方に前進させ、放射線照射の際には、CTスキャナーを共通寝台から後退させると共に、共通寝台を放射線照射装置のところに移動させることができ、患者を載せた共通寝台を回転運動させることなく、移動を行うことが可能となる。

## 【0027】

そしてまた、上記CTスキャナーを直線運動（直線移動）させる移動機構及び上記共通寝台を曲線運動（曲線移動）させる移動機構として、上記共通寝台が曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが上記共通寝台が移動可能な曲線の近傍に配設され、上記共通寝台が上記CTスキャナーの前に位置したときに、上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えたものであれば、被照射者を載せた共通寝台を病巣合わせの際は、CTスキャナーのところに移動させると共に、CTスキャナーを共通寝台の方に前進させ、放射線照射の際には、CTスキャナーを共通寝台から後退させると共に、共通寝台を放射線照射装置のところに移動させることができ、患者を載せた共通寝台を回転運動させることなく移動することが可能となるので、患者はひとつの座標系のなかで移動していると見なすことができる。

## 【0028】

本発明の放射線治療用複合装置が、特に上記（1）記載の複合装置の場合、上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであると、上記共通寝台を移動させることなく上記被照射者を上記所定位置に配置させることができが可能な放射線治療用複合装置については勿論、上記共通寝台を移動させる放射線治療用複合装置であっても、共通寝台の回転運動ではなく直線移動又は曲線移動によって移動することによって、アイソセントリック回転機構も付隨して移動させること

ができるので、CTスキャナーにおけるスキャンの際にも、上記共通寝台のアイソセントリック回転機構を利用することが可能となり、より効果的である。

## 【0029】

一方、本発明の放射線治療用複合装置の移動手段が、上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動と上記共通寝台の直線運動を生じさせるものであっても、上述したように共通寝台の回転運動によらずに被照射者の移動を行うことが可能であり、例えば、上記共通寝台を直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置に設けられた第二寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に載置され、上記移動部材によって上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動するもの、即ち、上記CTスキャナーが第一寝台を備え、上記放射線照射装置が第二寝台を備え、且つ直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に上記共通寝台が載置されており、該共通寝台を上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動させる移動部材を備えたものであれば、被照射者を載せた共通寝台を病巣合わせの際は、CTスキャナーの第一寝台の上に載せ、放射線照射の際には、放射線照射装置の第二寝台の上に載るように直線移動させることができ、患者を載せた共通寝台を回転運動させることなく、移動を行うことが可能となる。

## 【0030】

また、上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記共通寝台を直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ直線移動機構を備え、これらの移動方向が互いに直交する形で配設されると共に、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置に使用される第二寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に載置され、上記移動部材によって上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動するものであれば、被照射者を載

せた共通寝台を病巣合わせの際は、CTスキャナーの第一寝台の上に載せ、放射線照射の際には、第二寝台の上に載るように直線移動させると共に、放射線照射装置を第二寝台のところに移動させることができ、患者を載せた共通寝台を回転運動させることなく、移動を行うことが可能となる。

## 【0031】

上記放射線治療用複合装置が、更に、X線シミュレーターを備え、上記移動手段として、上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させる移動機構を備えたものであると、X線シミュレーターによって、例えば患者の呼吸などによって体内で患部が動き、CTスキャナーによる位置合わせにずれが生じていないかなどの確認を行うことができ、それが生じた場合、その結果を例えば位置制御機構に入力し、位置補正を行って再度、放射線照射装置側に移動させる際に、移動が直線運動又は曲線運動により行われるので、位置補正の精度管理も向上する。また、上述したように、本発明の複合装置の上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、X線シミュレーターにおいてもアイソセントリック回転機構を利用することが可能となり、特にX線シミュレーターによる位置決めの場合、得られた二次元画像にCTスキャンの三次元データーをコンピューター処理によって合わせることによって、三次元における位置決めを行っていたので、このようにX線シミュレーターにおいてもアイソセントリック回転機構を利用することができれば、三次元における位置決めを容易に行うことができ、更にその精度を向上させることも可能となる。

## 【0032】

本発明の複合装置にX線シミュレーターを加える場合、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の直線運動と上記X線シミュレーターの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記放射線照射装置の曲線運動と上記X線シミュレーターの曲線運動、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターの曲線運動及び上記CTスキャナーの直線運動、上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の曲線運動のいずれかを生じさせる移動手段によって、上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させ

ることができる。

【0033】

より具体的には、1) 上記CTスキャナー、上記放射線照射装置、上記X線シミュレーターを直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターが、それぞれ直線移動機構を備え、上記CTスキャナーの移動方向と上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターの移動方向とが互いに直交する形で配設されると共に、上記共通寝台がこれらの移動可能な位置の近傍に配設されたもの、2) 上記1)において、上記CTスキャナーが、更に上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターの移動方向と同方向に移動する直線移動機構を備えたもの、3) 上記CTスキャナーを直線運動させ、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターを曲線運動させる移動機構として、上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えると共に、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターが上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えたもの、4) 上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターを曲線運動させると共に、上記CTスキャナーを直線運動させる移動機構として、上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターが上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーが上記共通寝台が上記CTスキャナーの前に位置したときに上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えたもの、5) 上記CTスキャナー及び上記共通寝台を直線運動させる移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに直交する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設されたもの、又は6) 上記CTスキャナーを直線運動させ、上記共通寝台を曲線運動させる移動機構として、上記共通寝台が曲線移動機構を備えると共に、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが上記共通寝台が移動可能な曲線の近傍に配設され、上記共通寝台が上記CTスキャナーの前に位置した時に、上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向

に移動可能な直線移動機構を備えたものであれば、いずれの場合も共通寝台を回転させることなく、更に、上記共通寝台に載った上記被照射者を位置精度よく上記X線シミュレーターの所定位置に配置させることができが可能となる。また、上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、上述したようにX線シミュレーターにおいてもアイソセントリック回転機構を利用することが可能となる。

## 【0034】

ここで、本発明において上記共通寝台の曲線移動機構としては、例えば曲線レールを利用した自走機構、曲線移動するスライド床を利用したスライド機構などの他、上記共通寝台を載置するターンテーブルを床面に備えた機構も利用することができ、このターンテーブル上に上記共通寝台を載置、固定すれば、共通寝台の曲線移動を円滑に行うことができ、また、上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、このターンテーブルに共通寝台のアイソセントリック回転機構を付随させることも容易となる。

## 【0035】

また、本発明においてX線シミュレーターも複合装置に含む場合、上記移動手段が、7) 上記共通寝台を直線運動させる移動機構として、上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置に設けられた第二寝台と、上記X線シミュレーターに設けられた第三寝台と、上記共通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列するように配設された上記第三寝台と上記第一寝台と上記第二寝台とのいずれかの上面に載置され、上記移動部材によって上記第三寝台の上面と上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動するものであったり、8) 上記共通寝台、上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及びX線シミュレーターを直進運動させる移動機構を備えたものであり、上記移動機構として、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが、それぞれ直線移動機構を備え、上記CTスキャナーの移動方向と上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターの移動方向とが互いに直交する形で配設され、更に上記CTスキャナーに設けられた第一寝台と、上記放射線照射装置及び上記X線シミュレーターに使用される第二寝台と、上記共

通寝台を直線的に移動させる移動部材とを備え、上記共通寝台が、直列するよう配設された上記第一寝台と上記第二寝台とのいずれかの上面に載置され、上記移動部材によって上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線的に移動するものであっても、共通寝台を回転させることなく、更に、上記共通寝台に載った上記被照射者を位置精度よく上記X線シミュレーターの所定位置に配置させることが可能となる。

#### 【0036】

ここで、本発明において第一寝台、第二寝台、必要に応じて第三寝台の上面を移動する共通寝台を利用する場合、上記共通寝台の移動は、第一寝台、第二寝台の二つの寝台、必要に応じて第三寝台の上を滑らかに直線移動することが望ましいことから、移動機構としては、移動部材として、ローラー、車輪、移動用レールと該移動用レールに対応する摺動部との組み合わせ又はコンベアを利用したものが、より好ましい。

#### 【0037】

更に、本発明の放射線治療用複合装置において、上記CTスキャナーの検出可能領域（ガントリのトンネル部）の直径が1.5～3mであれば、上記CTスキャナーがその検出可能領域において上記被照射者を横方向（体の左右方向）に移動させる移動手段（上記被照射者の横方向の位置を調整する位置調整手段）を備えることによって、例えば、上記断層面をスキャンする前に、予備スキャンによって寝台上に載った被照射者の患部の位置確認を行い、患部がガントリのトンネル部において横方向の中心からずれていても、トンネル部の上下方向、体軸方向のみならず、その横方向の位置調整も行えるので、CTスキャナーにより患部を含む横断面をスキャンする際に、その中心点に患部を位置させることができるとする。

#### 【0038】

また、共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、上述したように、本発明においては共通寝台のアイソセントリック回転機構をCTスキャナーにおいても利用することも可能であり、この場合、CTスキャナーのガントリのトンネル部の径を上記大きさとすることによって、寝台のアイソセントリ

ック回転機構をより有効に機能させることが可能となる。なお、ガントリのトンネル部の直径を上記大きさとしたCTスキャナーは、本発明以外の複合装置、CTスキャナー（例えば放射線照射装置とは別室に設置されたCTスキャナー）においても有用であり、例えば上述した回転式寝台を使用した複合装置のCTスキャナーとして使用しても有用である。

## 【0039】

## 【発明の実施の形態及び実施例】

以下、本発明につき図面を参照にして更に詳しく説明する。図1は、本発明の放射線治療用複合装置の第一の構成例を説明する放射線治療用複合装置A1を上方から見た状態を模式的に示した概略平面図である。

## 【0040】

放射線治療用複合装置A1は、それぞれ直線移動機構を備えたCTスキャナー1と放射線照射装置2とを備え、同室（治療室内）にこれらの移動方向が互いに直交する形で配設されている。そして、これらに使用される共通寝台3が、これらの移動によって使用可能な位置となるように、CTスキャナー1、放射線照射装置2の移動範囲内（移動可能な位置の近傍）となるように、ここではこれらの移動方向が直交する位置（交点）の近傍に配設されている。また、本構成例及び以下の構成例においては、CTスキャナーの制御装置、CTスキャナーにより得られた計測結果、画像などを表示する画像表示制御用操作装置、放射線照射装置の制御装置などのCTスキャナーの計測結果による位置合わせから放射線照射装置2による放射線照射までなどの一連の操作を管理、制御するコンピューター制御システム（図示せず）が、治療室又は別室に設けられた操作室に備えられている。

## 【0041】

この放射線治療用複合装置A1において、CTスキャナー、放射線照射装置の直線移動機構は、特に制限されるものではないが、例えば、CTスキャナーの直線移動機構としては、二本のCTスキャナー用レール4、4を治療室の床面5（図19参照）に設け、このレール4、4上を図示しないコンピューターの制御により駆動部（例えばモーター）が駆動して直線方向（図中矢印b）、即ち、図面

上x軸方向に沿って移動する床面自走機構、床面に代えて天井にレールを設けた天井自走機構（図示せず）、床面に代えてCTスキャナーの両側面に壁体を設け、この壁面にレールを設けた壁面自走機構（図示せず）等の自走機構、CTスキャナーを図示しないコンピューターの制御により駆動部（例えばモーター）が駆動して直線方向（図中矢印b）、即ち、図面上x軸方向に沿って移動するスライド床（図示せず）に載せたスライド機構などの摺動機構等を直線移動機構として挙げることができる。

#### 【0042】

放射線照射装置の直線移動機構としては、二本の放射線照射装置用レール6、6をCTスキャナー用のレール4、4と直交する方向となるように治療室の床面5（図19参照）に設け、このレール6、6上を図示しないコンピューターの制御により駆動部（例えばモーター）が駆動して直線方向（図中矢印d）、即ち、図面上y軸方向に沿って移動する床面自走機構、床面に代えて天井にレールを設けた天井自走機構（図示せず）、床面に代えて放射線照射装置の両側面に壁体を設け、この壁面にレールを設けた壁面自走機構（図示せず）等の自走機構、放射線照射装置を図示しないコンピューターの制御により駆動部（例えばモーター）が駆動して直線方向（図中矢印d）、即ち、図面上y軸方向に沿って移動するスライド床（図示せず）に載せたスライド機構などの直線移動機構（摺動機構）を挙げることができる。なお、放射線照射装置用のレールは、1本とすることもできる。

#### 【0043】

本構成例及び以下の構成例において移動機構としてスライド床を用いたスライド機構を利用する場合、治療室の床面の凹凸を少なくするために、例えばジャバラ床などを利用することもできる。更に、本構成例及び以下の構成例において、CTスキャナー、放射線照射装置、共通寝台、X線シミュレーターの移動機構は、それぞれ他の移動をし難くしないように工夫すると、より好適であり、例えば本構成例の放射線治療用複合装置A1のように、CTスキャナーの移動範囲と放射線照射装置の移動範囲とが交差する場合、これらの直線移動機構として上述したような自走機構を利用するのであれば、例えば一方が床面自走機構であれば、

他方を壁面自走機構又は天井自走機構とするなどの工夫をすることが望ましい。従って、図1及び以下の図面においてレールを示した場合、特に説明がなくても、床面自走機構、壁面自走機構、天井自走機構、スライド床を利用したスライド機構のいずれも適宜選択して利用することができる。また、レールの長さ、2本のレールの場合の間隔は、図面に示した大きさによらず、装置の大きさ、配置などにあわせて適宜選定することができる。

## 【0044】

CTスキャナー1は、直線移動機構が備えられている限り、通常使用されている装置を使用することができるが、本構成例及び以下の構成例においては、図17に検出装置（ガントリ）1bの部分を模式的に示したCTスキャナー1のように、CTスキャナーの検出可能領域であるガントリ1bのトンネル部1cにおける被照射者（患者）Bの位置を横方向に位置調整可能となるように、直径が従来のものより大きく構成されていると、より精度よく患部（病巣）Cの位置合わせを行うことができる。即ち、図17に示すCTスキャナー1において、CTスキャナーの検出装置であるガントリ1bのトンネル部1cは、被照射者Bが載置された共通寝台3が、トンネル部1cにおいて横方向に沿って、即ち、図中矢印fのように移動可能となるように、直径が好ましくは1.5~3m、より好ましくは2~2.5m程度となるように構成されており、ガントリ1bのトンネル部1cにおいて被照射者（患者）Bを横方向（図中矢印f）に移動させる位置調整手段（図示せず）を備えたものである。

## 【0045】

トンネル部1cにおいて被照射者Bの横方向の位置を調整する位置調整手段としては、特に制限されるものではなく、種々の横方向の移動手段を採用することができます、例えば、CTスキャナーの予備スキャンデータに従って、図示しないコンピューターの制御により共通寝台3の上面にスライド可能に支持され、患者を載せた天板3aを寝台上の被照射者の体の左右方向（図面上は横方向、図中矢印f）に図示しない内部の駆動機構により平行移動（スライド）させるスライド機構などの位置調整機構（図示せず）を備えることによって、例えば、図中の想像線（二点鎖線）で示すように患者Bの患部（病巣）Cが体の横方向の一端側寄り

に存在し、体の横方向の中心から大きく外れていても、患部Cがトンネル部1cの横方向中心となるように移動させ、必要に応じて従来のCTスキャナーと同様に上下方向(図中矢印i)の移動手段(通常、寝台の高さ調整)によって高さ方向も調整すれば、図中の実線で示すように、患部(病巣)Cの中心位置とCTスキャナー1の検出可能領域(ガントリ1bのトンネル部1c)の中心位置(図中一点鎖線j、kの交点)とを一致させることができる。この状態で、CTスキャンを行えば、スキャンを行う断層面の中心と病巣の中心が一致する。従って、悪性腫瘍などを放射線治療する際に、身体のどの部位に発生した腫瘍であろうとも、CTスキャナーのガントリの中心で病巣を検出することが可能となり、極めて正確に病巣位置を認識して放射線照射を行うことが可能となる。

## 【0046】

本構成例及び以下の構成例において放射線照射装置2は、ロボットアーム型のリニアック、Cアーム型のリニアックなどの種々のリニアックなどの通常使用されている放射線照射装置を使用することができる。

## 【0047】

この放射線治療用複合装置A1及び後述する放射線治療用複合装置A2～A10、A1'、A2'において使用する共通寝台3としては、放射線照射の照射野中心、放射線照射の角度などを変えることができるよう、円方向(図中矢印c)に位置調整可能なアイソセントリック回転機構Dを有するものなどが好適に使用される。即ち、図19に示した治療用寝台20と同様に、図1に示した共通寝台3の先端側(使用する装置側の端部)近傍の床面にアイソセンタrが回転中心となるように設けられたターンテーブル3b(図19では20b)の周縁に回転板(図1では図示せず、図19では20d)の先端側(使用する装置に対してほぼ正面を向いた状態において装置側となる端部)を回転板がターンテーブル3bと一体となって回転するように固設し、この回転板上に共通寝台3の架台(図1では図示せず、図19では20c)を載置することによって、共通寝台3をターンテーブル3bと共に水平回転可能となるように連結すると共通寝台にアイソセントリック回転機能Dを持たせることができる。更に共通寝台3としては、アイソセントリック回転機構Dに加えて、上述したようにCTスキャナーのトンネル

部において横方向の位置調整が可能となるように、使用する装置に対して天板3 aが横方向（図中矢印f）に位置調整可能な機構を備えていることが望ましく、更に前後方向、高さ方向にも位置調整可能な機構を有し、例えば放射線照射装置用の治療器寝台（治療用寝台）として使用されている寝台を好適に使用することができる。なお、本発明において上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を有することが好ましいが、図中矢印cで示したような位置回転する機構であれば、その構成が特に限定されるものではなく、上記構成以外の構成からなるアイソセントリック回転機構を使用することができる。従って、図1及び以下の図面においてターンテーブル3 bの位置、大きさは適宜選定することができ、また、例えば図21のように寝台のアイソセントリック回転方向を矢印cで示すことによってターンテーブル3 bを図示しないこともできる。

#### 【0048】

放射線治療用複合装置A1において、患者は常に共通寝台3の上に載置されている。そして、病巣位置合わせの際は、CTスキャナー1を図面上x軸のマイナス方向（図面上は左方向）に直線移動させ、病巣の位置を正確に把握し、その後、CTスキャナー1を図面上x軸のプラス方向（図面上は右方向）に直線移動して後退させる。次いで、照射の際には、CTスキャナー1の位置データに従って放射線照射装置2を患者の病巣位置に合わせて図面上y軸のプラス方向（図面上は上方向）に直線移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができ、位置合わせから照射までの間の寝台の移動をなくすことが可能となる。これにより、位置合わせから放射線治療までの間に介在した寝台の回転運動が省かれるため、回転運動に付随する誤差が介入する余地が消失する。また、上述したようにCTスキャナー、放射線照射装置の移動機構がコンピューター制御されているものであれば、コンピューターからの指令により、精度よく所定の位置に直線移動させることができる。

#### 【0049】

ここで、更に、CTスキャナー1が上述したように、その検出可能領域の直径が上記大きさであり、検出可能領域において被照射者の横方向の位置を調整する位置調整手段を備えることによって、検出可能領域において患部を横方向に位置

調整可能な構成したものであれば、CTスキャンを行う際には、被照射者を載せた共通寝台3は、体軸に直交する通常の横断面像あるいはその断面変換像を予備CTスキャンデーターから作成し、その表示画面から患部の中心とCTスキャン（走査）する際の横断面の中心軸とが一致するように、寝台の位置制御機構によって、寝台を横方向に位置調整すると共に、必要に応じて高さ方向の位置調整を行う。その後、CTスキャンを行い、病巣（被照射部）がCTスキャナー1のガントリ1b（図17参照）のトンネル部1c（図17参照）の中心に正確に一致していることを確認する。照射の際には、CTスキャナー1で確認した位置のデータに従って、図示しないコンピューター制御機構により被照射者を載せた共通寝台3が放射線照射装置2の所定位置となるように配置される。これにより、誤算のない病巣の位置に対して、放射線治療を行うことができ、優れた治療精度やその精度管理が容易となる。従って、本発明においてこのようなCTスキャナーを使用すれば、病巣の中心を放射線治療室内の三次元空間における本当の原点に一致させることができるとなる。このように位置合わせができるようになれば、誤差の介入する余地がなくなり、格段に優れた治療精度やその精度管理が可能となる。

#### 【0050】

更に、図1に示すように、CTスキャナー1を共通寝台3の先端側（ターンテーブル3b側）に配設すると、共通寝台3に備えられたアイソセントリック回転機構Dを放射線照射装置2、CTスキャナーにおいて利用することが可能となるので、更に優れた治療精度やその制度管理が可能となる。ここで、CTスキャナーのガントリのトンネル部の直径が上記大きさであれば、共通寝台3に備えられたアイソセントリック回転機構を利用したガントリ内における患部の位置調整がより容易となる。

#### 【0051】

なお、本発明の複合装置としては、図21に示した放射線治療用複合装置A1'のように、CTスキャナー1を共通寝台3の後端側に配設することもでき、この放射線治療用複合装置A1'によっても、CTスキャナー1を図面上x軸のプラス方向に直線移動させ、病巣の位置を正確に把握し、その後、CTスキャナー

1を図面上x軸のマイナス方向に直線移動させて後退させ、次いで、放射線照射装置2を患者の病巣位置に合わせて図面上y軸のプラス方向に直線移動させるこ<sup>と</sup>によって、病巣の放射線照射を行うことができ、位置合わせから照射までの間に共通寝台3を移動させないで治療することが可能となる。また、CTスキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に移動可能（位置調整可能）な構成とすれば、より位置精度が向上する。

#### 【0052】

次に、図2により、本発明の放射線治療用複合装置の第二の構成例を説明する。図2に示す放射線治療用複合装置A2は、放射線治療用複合装置A1において、放射線照射装置2の直線移動機構がレール6、6を利用したものであれば、この放射線照射装置用レール6、6の長さを延長し、レール6、6上を図示しないコンピューターの制御により放射線照射装置2と同方向の直線方向（図中矢印e）、即ち、図面上y軸方向に沿って移動する自走機構を備えたX線シミュレーター8を加えたものである。従って、放射線照射装置2とX線シミュレーター8の直線移動機構は、CTスキャナー1の直線移動方向と直交する。なお、この構成例においても、X線シミュレーター8の直線移動機構として、レールを使用した自走機構の他、スライド床を利用したスライド機構などを利用することができる。また、この構成例においても、放射線治療用複合装置A1と同様の共通寝台3が好適に使用される。

#### 【0053】

この放射線治療用複合装置A2によれば、上記放射線治療用複合装置A1の上記機能に加え、放射線照射を一旦中断し、例えば図示しないコンピューター制御機構などによって放射線照射装置2を図面上y軸のマイナス方向（図面上は下方向）の直線移動により共通寝台3の位置から後退させると共に、X線シミュレーター8を図面上y軸のマイナス方向（図面上は下方向）の直線移動により共通寝台3の前に移動させれば、X線シミュレーター8によって、例えば患者の呼吸などによって体内で患部が動き、CTスキャナーによる位置合わせにずれが生じていないかどうかなどの確認を行うことができる。この時、共通寝台3がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、X線シミュレーター8においてもア

イソセントリック回転機構を利用することができるので、より精度よく位置確認を行うことが可能となる。その後、再び図示しないコンピューター制御機構などによりX線シミュレーター8、放射線照射装置2の位置を元に戻すことによって、精度よく位置補正された状態で放射線照射を再開することができる。また、放射線治療用複合装置A1と同様にCTスキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に位置調整可能（移動可能）な構成とすることによって、より位置精度が向上する。

## 【0054】

なお、本発明の複合装置としては、図22に示した放射線治療用複合装置A2'のように、CTスキャナー1を共通寝台3の後端側に配設することもできる。この放射線治療用複合装置A2'によっても上記放射線治療用複合装置A1'の上記作用に加え、放射線治療用複合装置A2と同様にしてX線シミュレーター8によって、位置の確認を行うことができ、精度よく位置補正された状態で放射線照射を再開することができる。また、放射線治療用複合装置A1と同様にCTスキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に位置調整可能な構成とすることによって、より位置精度が向上する。更に、共通寝台3がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、X線シミュレーター8においてもアイソセントリック回転機構を利用することが可能となる。

## 【0055】

図3に示す放射線治療用複合装置A3は、上記放射線治療用複合装置A2のCTスキャナーが、更に放射線照射装置の移動方向と同方向に移動する直線移動機構を備えたものであり、図2に示す放射線治療用複合装置A2において、CTスキャナー1を上記直線方向（図中矢印b）に移動させる直線移動機構ごと移動用架台1cに載せ、この移動用架台1cを放射線治療用複合装置A2において、放射線照射装置2、X線シミュレーター8の直線移動機構がレール6、6を利用したものであれば、この放射線照射装置用レール6、6の長さを更に延長し、レール6、6上を図示しないコンピューターの制御により放射線照射装置2、X線シミュレーター8と同方向の直線方向（図中矢印b'）、即ち、図面上y軸方向（図2参照）に沿って移動するようにしたものである。そして、放射線照射装置2

とX線シミュレーター8についても、それぞれ移動用架台2c、8cに載せて、移動用架台2c、8cがレール上を摺動するようにしたものである。なお、この構成例においても、これらの直線移動機構として、レールを使用した自走機構の他、各移動用架台1c、2c、8cをスライド床としてスライドさせるスライド機構などの種々の摺動機構を好適に利用することができる。また、この構成例においても、放射線治療用複合装置A1と同様の共通寝台3が好適に使用される。

## 【0056】

この放射線治療用複合装置A3によれば、各装置の所定位置に共通寝台を位置させるときには、それぞれの直線移動機構によって、使用する装置を共通寝台の前に移動させ、CTスキャナーについては、更に、共通寝台に向かって前進させることによって、共通寝台が所定位置となるようにすることができる。また、共通寝台3がアイソセントリック回転機構Dを備えたものであれば、そのアイソセントリック回転機構Dを放射線照射装置2、CTスキャナー1、X線シミュレーター8において利用することが可能である。なお、本発明の場合、放射線治療用複合装置A1のように、放射線治療用複合装置A3においてX線シミュレーター8を使用しない構成とすることもできる。

## 【0057】

図4に示す放射線治療用複合装置A4は、共通寝台3に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えたCTスキャナー1、共通寝台3を中心とした円周方向に移動可能な曲線移動機構を備えた放射線照射装置2を使用し、CTスキャナー1の移動方向、放射線照射装置2の移動中心に共通寝台3が位置するように配設されている。

## 【0058】

この放射線治療用複合装置A4において、CTスキャナー1の直線移動機構、放射線照射装置2の曲線移動機構は、特に制限されるものではなく、例えば、上記構成例と同様にCTスキャナー用の移動機構を、上記と同様の二本のCTスキャナー用のレール4、4を治療室に設け（レール6'、6'が図示したように円形となり、例えば床面レールとして利用するものであれば、好ましくは壁面又は天井に設ける）、このレール4、4上を図示しないコンピューターの制御により

直線方向（図中矢印b）に沿って移動する自走機構とし、放射線照射装置用の移動機構を、二本の放射線照射装置用レール6'、6'を共通寝台3を中心とした円弧又は円を描くように治療室の床面に設け、このレール6'、6'上を図示しないコンピューターの制御により円周方向（図中矢印d'）、即ち、レール6'、6'が描いた円弧上を曲線移動する床面自走機構、床面に代えて天井にレールを設けた天井自走機構（図示せず）、床面に代えて装置の両側面に壁体を設け、この壁面にレールを設けた壁面自走機構（図示せず）等の自走機構、装置を図示しないコンピューターの制御により駆動部（例えばモーター）が駆動して直線方向（図中矢印b）、円周方向（図中矢印d'）に移動するスライド床（図示せず）に載せたスライド機構などの摺動機構とする移動機構などを挙げることができる。なお、放射線照射装置用のレールは、1本とすることもできる。また、レール6'、6'は、図示したように円形ではなく、例えばCTスキャナー用のレール4、4の間、又は例えば図面上の放射線照射装置2の右側近傍から右周りにCTスキャナー用のレール4、4を挟んで図中矢印d'で示した円周方向の左周り側の矢印の先端に相当する位置（図5のX線シミュレーター8の右側近傍）までの間にレールがない円弧状とすることもできる。

#### 【0059】

この放射線治療用複合装置A4に使用する共通寝台3としては、放射線治療用複合装置A1の共通寝台と同じものを好適に使用することができる。この放射線治療用複合装置A4の場合も、全く共通寝台3を移動させないで治療することも可能である。

#### 【0060】

放射線治療用複合装置A4は、患者を共通寝台3に載せ、CTスキャナー1を図面上、左方向に直線移動させ、病巣の位置を正確に把握し、その後、CTスキャナー1を図面上、右方向に直線移動して後退させる。次いで、放射線照射装置2を患者の病巣位置に合わせて共通寝台3を中心とする円周方向に曲線移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができ、位置合わせから照射までの間の寝台の移動をなくすことが可能となる。また、放射線治療用複合装置A1と同様にCTスキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に位置調整可

能な構成とすることによって、より位置精度が向上する。更に、共通寝台3がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、放射線治療用複合装置A1と同様のアイソセントリック回転機構による作用効果を各装置で同様に得ることが可能となる。

#### 【0061】

次に、図5に示す放射線治療用複合装置A5は、放射線治療用複合装置A4において、放射線照射装置2の曲線移動機構がレール6'、6'を利用したものであれば、この放射線照射装置用レール6'、6'上を図示しないコンピューターの制御により放射線照射装置2と同様の円周方向(図中矢印e')に移動する自走機構を備えたX線シミュレーター8を加えたものである。なお、この構成例においても、X線シミュレーター8の曲線移動機構として、レールを使用した自走機構の他、スライド床を利用したスライド機構などを利用することができる。また、この構成例においても、放射線治療用複合装置A1と同様の共通寝台3が好適に使用される。なお、レール4、6'については、放射線治療用複合装置A4と同様である。

#### 【0062】

この放射線治療用複合装置A5によれば、放射線治療用複合装置A2と同様に放射線治療用複合装置A4の上記機能に加え、放射線照射を一旦中断し、放射線照射装置2を共通寝台3の位置からずらすと共に、X線シミュレーター8を曲線移動により共通寝台3のところに配置させることによって、放射線治療用複合装置A2と同様にX線シミュレーター8による上記作用効果、また、共通寝台3がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、放射線治療用複合装置A2と同様のアイソセントリック回転機構による上記作用効果を得ることが可能となる。

#### 【0063】

図6に示す放射線治療用複合装置A6は、図5に示す放射線複合装置A5において、CTスキャナー1を上記直線方向(図中矢印b)に移動させる直線移動機構ごと移動用架台1cに載せ、この移動用架台1cを放射線治療用複合装置A5において、放射線照射装置2、X線シミュレーター8の曲線移動機構が円形を描

くレール6'、6'を利用したものであれば、このレール6'、6'上を図示しないコンピューターの制御により放射線照射装置2、X線シミュレーター8と同方向の円周方向（図中矢印b'')に沿って移動用架台1cに載ったCTスキャナー1が曲線移動するようにしたものである。そして、放射線照射装置2とX線シミュレーター8についても、それぞれ移動用架台2c、8cに載せて、移動用架台2c、8cがレール上を摺動するようにしたものである。なお、この構成例においては、レール6'、6'は円形にすることが望ましい。この構成例においても、これらの曲線移動機構として、レールを使用した自走機構の他、各移動用架台1c、2c、8cをスライド床としてスライドさせるスライド機構などを利用することができる。また、この構成例においても、放射線治療用複合装置A1と同様の共通寝台3が好適に使用される。

#### 【0064】

この放射線治療用複合装置A6によれば、各装置の所定位置に共通寝台を位置させるときには、それぞれの曲線移動機構によって、使用する装置を共通寝台の前に移動させ、CTスキャナーについては、更に、共通寝台に向かって前進させることによって、共通寝台が所定位置となるようにすることができ、放射線複合装置A5と同様に位置精度のよい移動が可能となる。また、共通寝台3がアイソセントリック回転機構Dを備えたものであれば、アイソセントリック回転機構Dを放射線照射装置2、CTスキャナー1、X線シミュレーター8において利用することが可能となる。なお、本発明の場合、放射線治療用複合装置A3と同様に、放射線治療用複合装置A6においてX線シミュレーター8を使用しない構成とすることもできる。

#### 【0065】

図7に示す放射線治療用複合装置A7は、直線移動機構を備えたCTスキャナー1と放射線照射装置2とが横並びに配設され、共通寝台3がCTスキャナー1の移動方向と直交する直線移動機構を備えている。そして、この共通寝台3は、図示しない制御機構からの指令によって、CTスキャナー1の所定位置と放射線照射装置2の所定位置との間を移動できるように配設されている。ここで、共通寝台3の直線移動機構は、特に制限されるものではなく、例えば、共通寝台3を

移動用架台3cに載置させ、二本の共通寝台移動用のレール9、9を横並びに配設されたCTスキャナー1と放射線照射装置2とに対応するように治療室の床面に設け、移動用架台3cをこのレール9、9上を図示しないコンピューターの制御により直線方向(図中矢印a)に沿って摺動するように取り付け、移動用架台3cを摺動部とすることによって、共通寝台3が移動用レール9、9に摺動可能に取り付けられた構成としたり、移動用架台3cをコンピューターの制御により直線方向(図中矢印a)に移動するスライド床となるようにしたスライド機構などの摺動機構によって移動可能とすると、好適である。

## 【0066】

なお、共通寝台3としては、放射線治療用複合装置A1の共通寝台として使用したアイソセントリック回転機構Dを備えた寝台を好適に使用することができ、このような寝台を使用する場合、移動用架台3cを上述したアイソセントリック回転機構の説明における床面とし、移動用架台3cにターンテーブル3bを設けることなどによって、共通寝台3のアイソセントリック回転機構Dも合わせて移動用架台3cに載せることが望ましい。また、CTスキャナー1、共通寝台3の直線移動機構は、共通寝台3がCTスキャナー1の前に移動する際に、移動用架台3cとCTスキャナー1の移動機構とが互いに移動し難くしないように、例えばCTスキャナー1の移動機構に壁面自走機構、天井面自走機構を利用するなどの工夫をすることが望ましい。なお、移動用架台3cの大きさ、形状は適宜選定することができる。

## 【0067】

この放射線治療用複合装置A7においても、患者は、常に共通寝台3の上に載置されており、共通寝台3は、上述したようにその移動機構がコンピューター制御されているものであれば、コンピューターからの指令により、精度よく所定の位置に直線移動させることができ、病巣位置合わせの際は、共通寝台3がCTスキャナー1の所定位置に直線移動すると共に、CTスキャナー1が共通寝台3の方に向かって直線移動し、照射の際には、CTスキャナー1が共通寝台3から後退すると共に、共通寝台3がCTスキャナー1の位置データに従って放射線照射装置2の所定位置に直線移動する。これにより、位置合わせから放射線治療まで

の間に介在した回転運動が省かれるため、回転運動に付隨する誤差が介入する余地が消失する。また、放射線治療用複合装置A1と同様にCTスキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に位置調整可能な構成とすることによって、より位置精度が向上する。更に、共通寝台3がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、アイソセントリック回転機構による作用効果も各装置において放射線治療用複合装置A1と同様に得ることが可能となる。

## 【0068】

図8に示す放射線治療用複合装置A8は、放射線治療用複合装置A7において、移動用架台3cの移動距離が長くなるように、共通寝台用のレール9、9の長さを延長するか、又は移動用架台3cがスライド床としてスライドできる移動距離を長くし、その延長範囲にあわせて放射線照射装置2と横並びとなるように配設されたX線シミュレーター8を加えたものであり、この放射線治療用複合装置A8によっても、上記機能に加え、放射線照射を一旦中断し、共通寝台3を図面の上方向に直線移動させれば、上記同様にX線シミュレーター8によって、位置の確認を行うことができ、共通寝台3の位置を元に戻すことによって、精度よく位置補正された状態で放射線照射を再開することができる。この時、共通寝台3がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、アイソセントリック回転機構をX線シミュレーター8においても利用することが可能であるので、より精度よく位置確認を行うことが可能となる。

## 【0069】

図9に示す放射線治療用複合装置A9、図10に示す放射線治療用複合装置A10は、それぞれCTスキャナー1が放射線治療用複合装置A7、A8と同様に共通寝台3に対して前後方向に移動可能な直線移動機構を備えると共に、CTスキャナー1と放射線照射装置2と必要に応じて使用されるX線シミュレーター8とが、共通寝台3が移動可能な曲線の近傍、即ち、共通寝台3がその曲線移動によってこれら各装置の前に移動することによって使用可能となる所定位置にくるような位置にそれぞれ配設されたものであり、図9に示す放射線治療用複合装置A9は、図8に示した放射線治療用複合装置A8における共通寝台3の直線移動機構を、例えばその機構の直線レール9、9（図8参照）に代えて円弧状の曲線

レール9'、9'を利用することによって、放射線治療用複合装置A9の共通寝台3の曲線移動機構とし、円周方向(図中矢印a')に曲線移動可能としたものであり、図10に示す放射線治療用複合装置A10は、床の上面とその上面がほぼ同じ高さ(略平面)となるように治療室の床面に取り付けた円形のターンテーブル10に、アイソセントリック回転機構Dと共に共通寝台3を載せた移動用架台3cを載置するか、又は例えばターンテーブル10を上述したアイソセントリック回転機構の説明における床面とし、アイソセントリック回転のためのターンテーブル3bを設けてターンテーブル10に共通寝台3を載せることによって、共通寝台3を円周方向(図中矢印a')に曲線移動可能としたものである。なお、本発明の場合、例えば放射線治療用複合装置A7のように、放射線治療用複合装置A9、A10においてX線シミュレーター8を使用しない構成とすることもできる。

## 【0070】

ターンテーブル10の大きさ、曲線レール9'、9'の長さ、形状は各装置の大きさに合わせ、装置同士が邪魔にならないように配設できる大きさ、形状となるように適宜選定することができる。各装置の配設位置は、特に制限されず、例えば図9に示したように角度約180°内の角度(円弧)に入るように各装置が配設されていてもよく、図10に示したように約120°ずつの角度で各装置が円周上に配設されていてもよい。なお、曲線レールによる曲線移動機構の場合、円形レールとしてもよく、また、治療室においては床面にレールのような突出物はできるだけ少なくすることが好ましいことを考慮すれば、放射線治療用複合装置A9において曲線レール9'、9'は、共通寝台3の移動する範囲内に設けられてもよく、各装置の配列の仕方によって、例えば半円の円弧状のレールとしたり、円を約2/3に切ったような円弧状にレールを敷くこともできる。

## 【0071】

これらの放射線治療用複合装置A9、A10は、放射線治療用複合装置A7、A8と同様に共通寝台を自転による回転をさせることなく所定の位置に移動させることができあり、上記共通寝台に載った上記被照射者を位置精度よく、CTスキャナー1、放射線照射装置2、X線シミュレーター8の所定位置に配置させ

ることができ、更に、共通寝台3がアイソセントリック回転機構Dを備えたものであれば、そのアイソセントリック回転機構Dを備えたまま移動することによって、放射線照射装置2のみならず、CTスキャナー1、X線シミュレーター8においてもアイソセントリック回転機構Dを利用することが可能となる。また、更に、放射線治療用複合装置A9、A10は、各装置が共通寝台が移動可能な曲線の近傍に沿って配設されるので、放射線治療用複合装置A7、A8の複合装置に比べて複合装置全体の規模（各装置の配設規模）を小さくすることが可能である。

## 【0072】

ここで、前述した従来の回転式寝台の回転運動と本発明の共通寝台の曲線運動とを対比すると、従来の回転式寝台の回転運動は自転であり、本発明の共通寝台の曲線運動はレールやターンテーブルを利用した公転である。例えば放射線治療用複合装置A10のターンテーブルを小さくしていくと、究極的にはターンテーブルの回転軸と共に寝台3の長さ方向中心が一致し、共通寝台の曲線運動の軌跡と従来の回転式寝台の回転の軌跡とが一見すると同じとなるが、この場合であっても共通寝台は、従来の自転ではなく、あくまでもターンテーブルを利用した公転であるため、回転により座標のずれが生じる可能性を格段に減らすことができる。また、特に共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えている場合、共通寝台の曲線運動（公転）によれば、上述したように共通寝台の移動と共にアイソセントリック回転機構が移動するので、放射線照射装置のみならず、CTスキャナー、X線シミュレーターにおいてもアイソセントリック回転機構を利用することが可能となる。

## 【0073】

図11、12に示す放射線治療用複合装置A11は、CTスキャナー1と放射線照射装置2とが向かい合った状態で配設されており、図面上ほぼx軸方向に沿って直列するように治療室内に設置されている。CTスキャナー1はCT寝台として第一寝台1aを備え、放射線照射装置2は治療器寝台（治療用寝台）として第二寝台2aを備えている。そして、更に、二つの寝台1a、2aの上を直線方向（図中矢印a'')に、即ち、図面上ほぼx軸方向に沿って滑らかに移動する

共通寝台3'が第一寝台1aと第二寝台2aとを結びつけている。

## 【0074】

CTスキャナー1は、通常使用されている装置を使用することができ、共通寝台3'により第一寝台1aと第二寝台2aとが結びつけられる限り、固定式であってもよいが、上述した放射線治療用複合装置A1と同様の直線移動機構を備えた移動式のものを使用すると、より好適である。CTスキャナー1の第一寝台1aは、CTスキャナー1が移動式であれば、床面に固定されていてもよく、CTスキャナー1が固定式であれば、体軸方向に沿って移動可能なものが好適に使用される。

## 【0075】

なお、この複合装置A1の場合、CTスキャナー1のガントリのトンネル部において被照射者を横方向に移動させる移動手段としては、特に制限されるものではなく、例えば、CTスキャナーの予備スキャンデータに従って、第一寝台(CT寝台)1aを寝台上の被照射者の体の左右方向(図11では図面の上下方向、図中矢印f)に図示しない内部の駆動機構により平行移動(スライド)させるスライド機構(図示せず)を前述した複合装置A1の共通寝台に代えて第一寝台(CT寝台)1aにもたせるか、第一寝台(CT寝台)1a上に載置された共通寝台3'を寝台上の被照射者の体の左右方向(図11では図面の上下方向、図中矢印f)に図示しない内部の駆動機構により平行移動(スライド)させるスライド機構(図示せず)を備える手段などを挙げることができる。

## 【0076】

放射線照射装置2は、共通寝台3'により第一寝台1aと第二寝台2aとが結びつけられ、共通寝台3'がCTスキャナー1と放射線照射装置2との間を結びつけられる限り、固定式であっても、例えば上記のような自走式機構、スライド機構などを備えた移動可能なものであってもよいが、CTスキャナー1が直線移動可能なものであれば、放射線照射装置2は、固定式のものでもよい。なお、放射線照射装置2の治療用寝台である第二寝台2aとしては、上述した放射線治療用複合装置A1などの共通寝台として好適に使用される寝台のように、放射線照射の照射野中心、放射線照射の角度などを変えることができるよう、円方向(

図中矢印c)に回転可能なアイソセントリック回転機構を備え、更に、放射線照射装置2の前後方向及び高さ方向に位置調整可能な放射線照射装置用の治療用寝台を使用することが望ましい。

## 【0077】

共通寝台3'は、第一寝台1a、第二寝台2aの二つの寝台の上を滑らかに直線移動するように構成されている。ここで、移動機構としては、特に制限されるものではなく、公知の直線移動機構を採用することができ、例えば移動部材として、①ローラー、②車輪、③第一寝台の上面と第二寝台の上面に設けた移動用レールと、共通寝台の下面に設けた上記移動用レールに対応する摺動部との組み合わせ、④コンベア（ベルトコンベア）などを利用した機構が挙げられる。そして、各移動部材を駆動させる駆動部との組み合わせとしては、例えば、①ローラーを回転させる駆動モーター、②車輪を回転させる駆動モーター、③上記移動用レール上に載せた共通寝台をその摺動部の摺動によって直線移動させる駆動部を共通寝台に連結する、④コンベア（ベルトコンベア）に搬送を行わせる駆動モーターなどが挙げられる。

## 【0078】

ローラーにより移動させる場合は、例えば第一寝台、第二寝台の上面に適宜間隔で離間させて複数のローラーを取り付け、これらローラーの上に共通寝台を載せて駆動モーターにより駆動させることにより、ローラーが回転してローラー上の共通寝台を移動させることができる。一方、車輪により移動させる場合、第一寝台、第二寝台間の移動が円滑に行われるよう、共通寝台に適宜間隔で離間させて複数組みの車輪を取り付け、必要に応じて第一寝台、第二寝台の上面に車輪の軌道となるような溝を設けておき、駆動モーターにより駆動させることによつて、共通寝台を滑らかに、且つ軌道を制御して直線移動させることができる。移動用レールにより移動させる場合は、移動用レール上に共通寝台を載せ、例えば駆動モーターと駆動モーターの回転運動を横移動に変換する手段として第一寝台、第二寝台にかかる長さのボルトねじなどを利用し、このボルトねじのナットを共通寝台に固設しておくことなどによって、共通寝台を直線移動させることができる。また、コンベアによる場合、例えば第一寝台、第二寝台の上面にベルトコ

ンベアを設け、コンベア上に共通寝台を載せ、駆動モーターにより駆動させるこ  
とによって、共通寝台を搬送することができる。

## 【0079】

本発明の移動機構としては、上記駆動部がコンピューターにより制御可能となるように、更に、制御部を備えていると、より好適である。なお、図において移動機構（移動部材）は省略した。また、共通寝台3'は、被照射者が横になった状態で、第一寝台、第二寝台間を移動可能であれば、その大きさ形状が、特に制限されるものではない。また、移動機構は、コンピューター制御によるオートマティカルなもののみならず、マニュアル式であっても、メカニカルなものであつてもよい。

## 【0080】

この複合装置A11においても、患者は、常に共通寝台3'の上に載置されており、共通寝台3'は、上述したようにその移動機構がコンピューター制御されているものであれば、病巣の中心を放射線治療室内の三次元空間における本当の原点に一致させることも可能となる。

## 【0081】

図13、14に示す放射線治療用複合装置A12は、放射線治療用複合装置A11に、更に、X線シミュレーター8、X線シミュレーター8の寝台として第三寝台8aを加え、X線シミュレーター8をCTスキャナー1、放射線照射装置2と同軸（x軸）方向に沿わせて直列に配設し、共通寝台3'を第三寝台8aの上にも直線移動できるように、放射線治療用複合装置A11と同様に例えば第三寝台8aの上面にもローラー、レール、ベルトコンベアなどを配設したものである。この放射線治療用複合装置A12によれば、上記機能に加え、放射線照射を一旦中断し、共通寝台3'を第三寝台8aの上に載るように直線移動させれば、X線シミュレーター8によって、例えば患者の呼吸などによって体内で患部が動き、CTスキャナーによる位置合わせにずれが生じていないかなどの確認を行うことができる。その後、再び、共通寝台3'を第二寝台2aの上に載るように直線移動させれば、精度よく位置補正された状態で放射線照射を再開することができる。また、放射線治療用複合装置A11と同様にCTスキャナーをその検出可能

領域において患部を横方向に位置調整可能なものとすれば、より位置精度が向上する。なお、X線シミュレーター8に使用される第三寝台8aとしては、第二寝台2aと同様にアイソセントリック回転機構を備えたものを使用すると、より好適である。

## 【0082】

図15に示す放射線治療用複合装置A13は、上述した放射線治療用複合装置A1において、CTスキャナー1と放射線照射装置2とが、放射線照射装置2の移動によって図面上ほぼx軸方向に沿って並んだ時に放射線治療用複合装置A1と同様にこれらが向かい合った状態になるように配設され、更に、放射線治療用複合装置A1では全ての装置に共用された共通寝台3に代えて、放射線治療用複合装置A11で使用した共通寝台3'を使用すると共に、第一寝台1a、第二寝台2aを使用することによって、CTスキャナー1、放射線照射装置2の直線運動に加え、更に共通寝台3'を直線移動可能としたものであり、CTスキャナー1、放射線照射装置2が治療室内に移動方向が互いに直交する形で配設されている。患者を第一寝台1a上の共通寝台3'に載せ、CTスキャナー1を図面上x軸のプラス方向（図面上は右方向）に直線移動させ、病巣の位置を正確に把握し、その後、CTスキャナー1を図面上x軸のマイナス方向（図面上は左方向）に直線移動して後退させる。次いで、放射線照射装置2を患者の病巣位置に合わせて図面上y軸のプラス方向（図面上は上方向）に直線移動させ、更に共通寝台3'をx軸のプラス方向に直線移動させて第一寝台1aから第二寝台2aの上に移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができ、位置合わせから照射までの間の寝台の直線移動を少なくすることができる。また、放射線治療用複合装置A11と同様にCTスキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に位置調整可能なものとすれば、より位置精度が向上する。なお、この構成例において、共通寝台3'、第一寝台1aを使用せず、第二寝台2aを共通寝台として使用し、CTスキャナー1を第二寝台2aのところまで移動可能な構成とすれば、図21に示した放射線治療用複合装置A1' と同様の構成となる。

## 【0083】

図16に示す放射線治療用複合装置A14は、放射線治療用複合装置A13に

更にX線シミュレーターを加えたものであり、放射線治療用複合装置A13と同様に、上述した放射線治療用複合装置A2において、CTスキャナー1と放射線照射装置2とが、放射線照射装置2の移動によって図面上ほぼx軸方向に沿って並んだ時にこれらが向かい合った状態になるように配設され、更に、放射線治療用複合装置A2では全ての装置に共用された共通寝台3に代えて、放射線治療用複合装置A11で使用した共通寝台3'、第一寝台1a、第二寝台2aを使用することによって、CTスキャナー1、放射線照射装置2、X線シミュレーター8の直線運動に加え、更に共通寝台3'を直線移動可能としたものであり、上述した放射線治療用複合装置A13と同様に位置合わせの移動を行うことができると共に、X線シミュレーター8を、共通寝台3'を載せた第二寝台2aのところに直線移動させることによって、X線シミュレーター8による位置確認を行うことができ、更に第二寝台2aがアイソセントリック回転機構Dを備えたものであれば、そのアイソセントリック回転機構をX線シミュレーターにおいても利用することが可能となる。なお、この構成例において、共通寝台3'、第一寝台1aを使用せず、第二寝台2aを共通寝台として使用し、CTスキャナー1を第二寝台2aのところまで移動可能な構成とすれば、図22に示した放射線治療用複合装置A2' と同様の構成となる。

#### 【0084】

本発明の放射線治療用複合装置は、上記構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更して差し支えない。

#### 【0085】

##### 【発明の効果】

本発明の放射線治療用複合装置によれば、悪性腫瘍などを放射線治療する際に、CTスキャナーによる正確な位置合わせをした状態を維持したままで、放射線照射を行うことが可能となり、放射線治療における治療位置の精度管理を格段に向上させて、治療成績を向上させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の放射線治療用複合装置の第一の構成例を説明する放射線治療用複合装

置の概略平面図である。

【図2】

本発明の放射線治療用複合装置の第二の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図3】

本発明の放射線治療用複合装置の第三の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図4】

本発明の放射線治療用複合装置の第四の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図5】

本発明の放射線治療用複合装置の第五の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図6】

本発明の放射線治療用複合装置の第六の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図7】

本発明の放射線治療用複合装置の第七の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図8】

本発明の放射線治療用複合装置の第八の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図9】

本発明の放射線治療用複合装置の第九の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図10】

本発明の放射線治療用複合装置の第十の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図11】

本発明の放射線治療用複合装置の第十一の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図12】

上記放射線治療用複合装置の概略側面図である。

【図13】

本発明の放射線治療用複合装置の第十二の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図14】

上記放射線治療用複合装置の概略側面図である。

【図15】

本発明の放射線治療用複合装置の第十三の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図16】

本発明の放射線治療用複合装置の第十四の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図17】

本発明の放射線治療用複合装置においてより好適に使用されるCTスキャナーの構成を説明する説明図である。

【図18】

従来の放射線治療用複合装置の構成を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図19】

放射線照射装置に使用される治療用寝台のアイソセントリック回転機構を説明する概略側面図である。

【図20】

従来のCTスキャナーの構成を説明する説明図である。

【図21】

本発明の放射線治療用複合装置の他の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図22】

本発明の放射線治療用複合装置の更に他の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【符号の説明】

A 1～A 15、A 1'、A 2' 放射線治療用複合装置

B 患者（被照射者）

D アイソセントリック回転機構

1 CTスキャナー

1 a 第一寝台

1 b ガントリ

1 c 検出可能領域（トンネル部）

2 放射線照射装置

2 a 第二寝台

3、3' 共通寝台

4 レール（CTスキャナー用の移動機構）

6、6' レール（放射線照射装置用の移動機構）

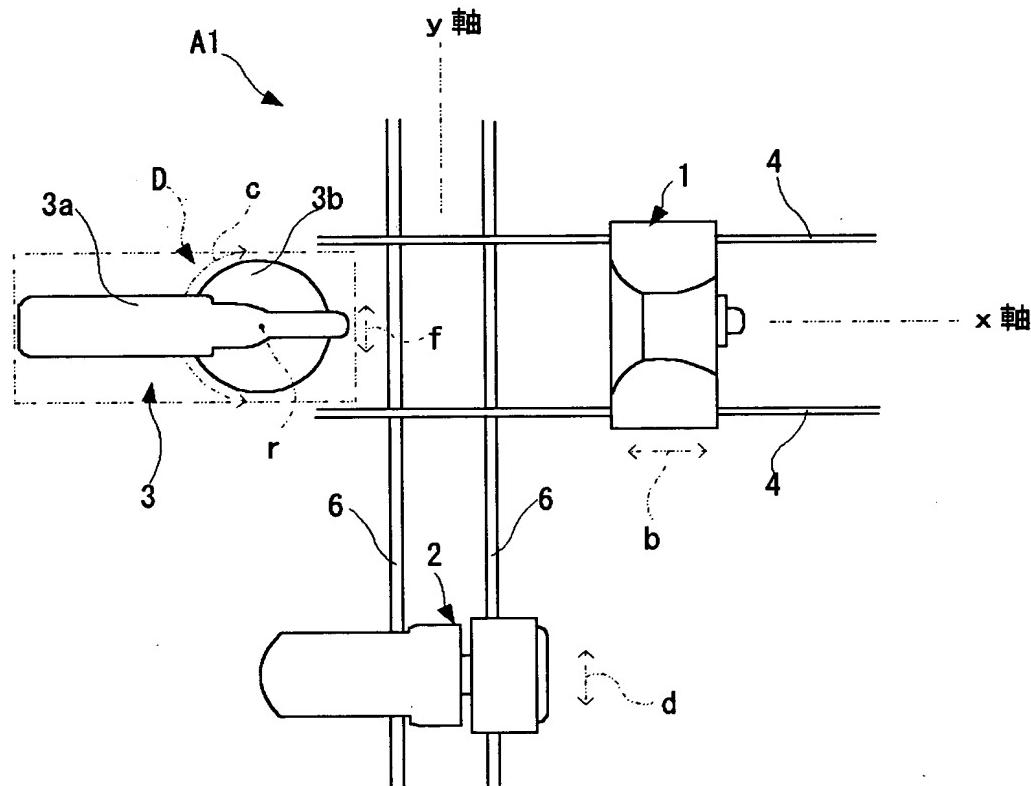
8 X線シミュレーター

9、9' レール（共通寝台用の移動機構）

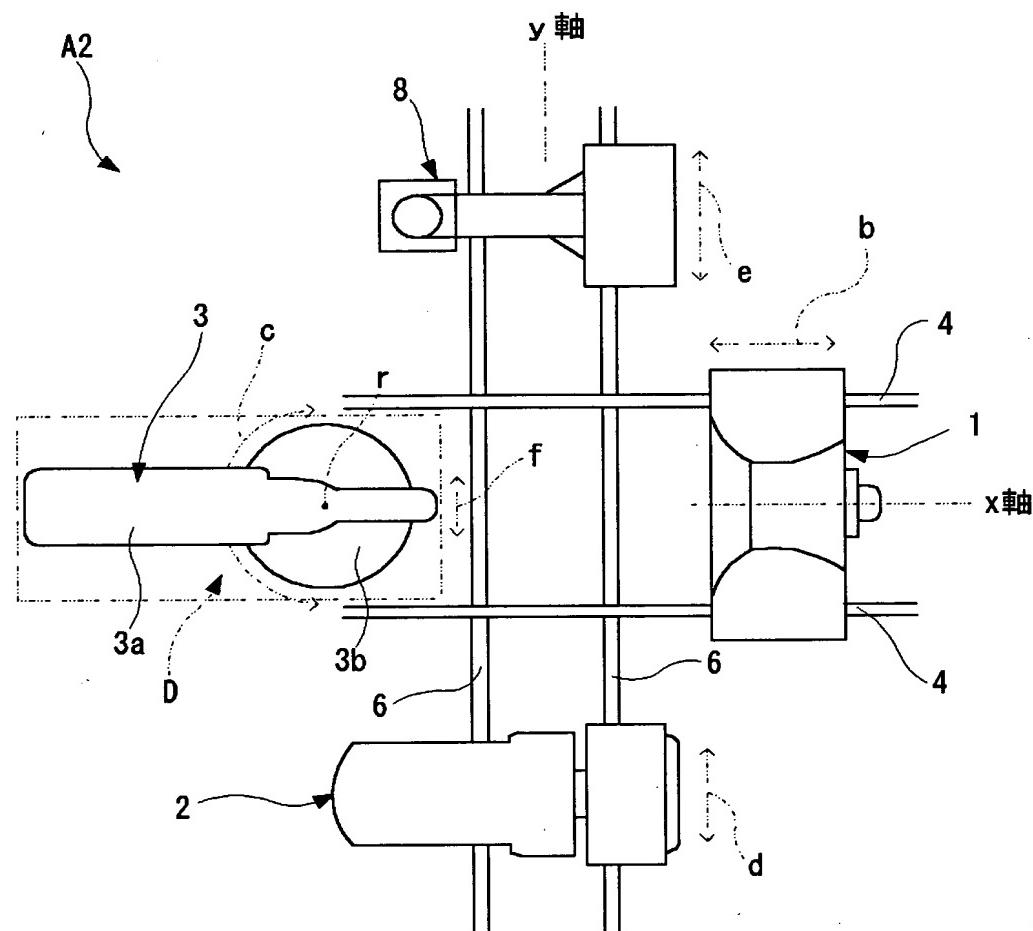
10 ターンテーブル（共通寝台用の移動機構）

【書類名】 図面

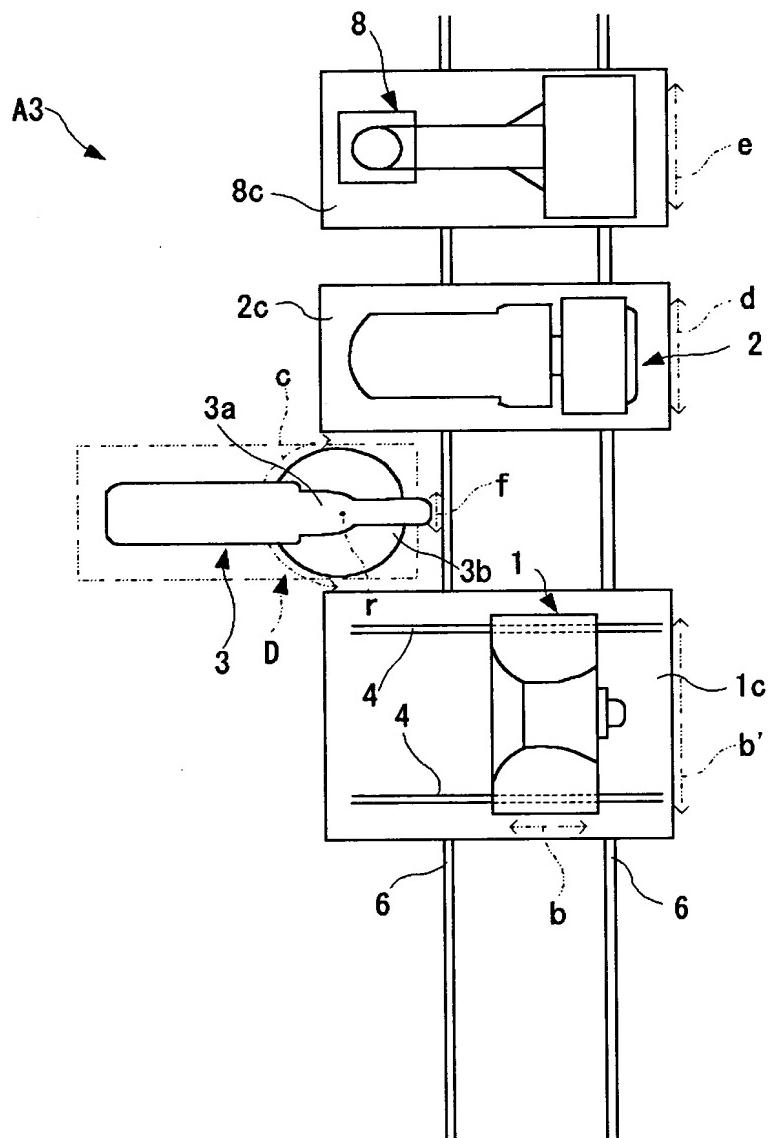
【図1】



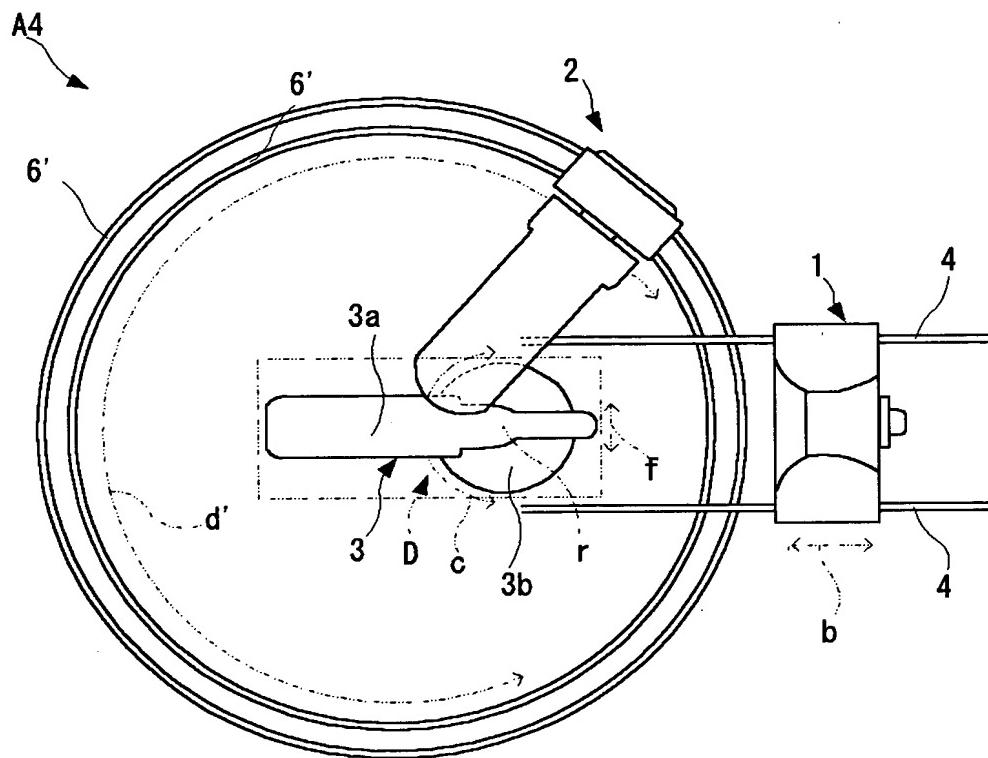
【図2】



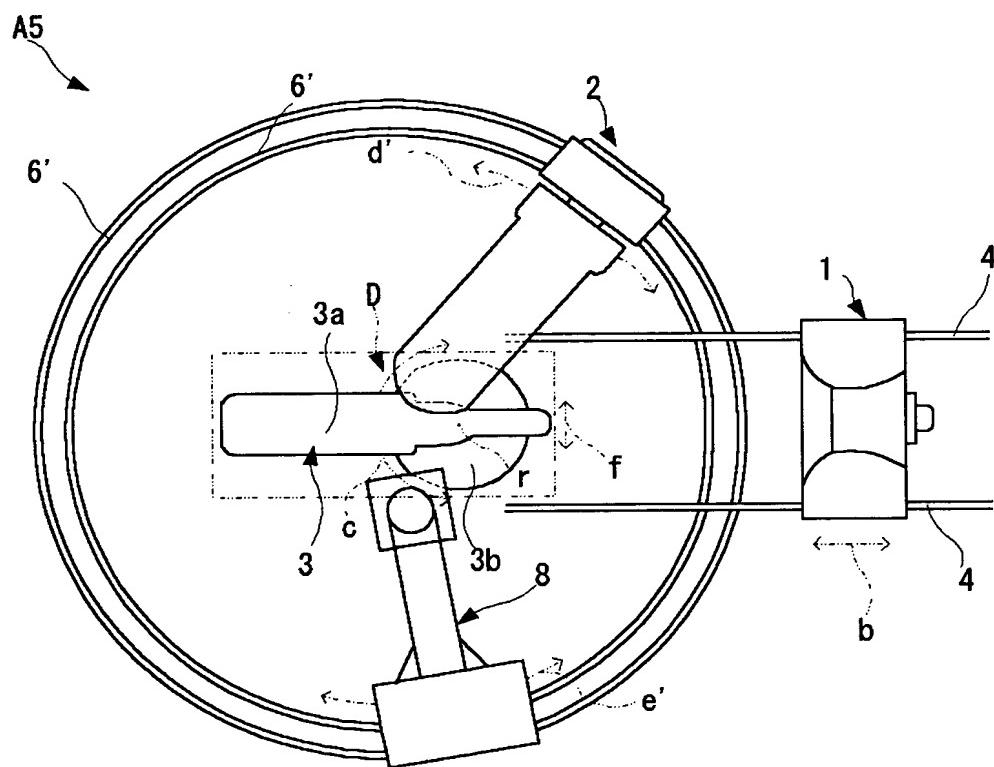
【図3】



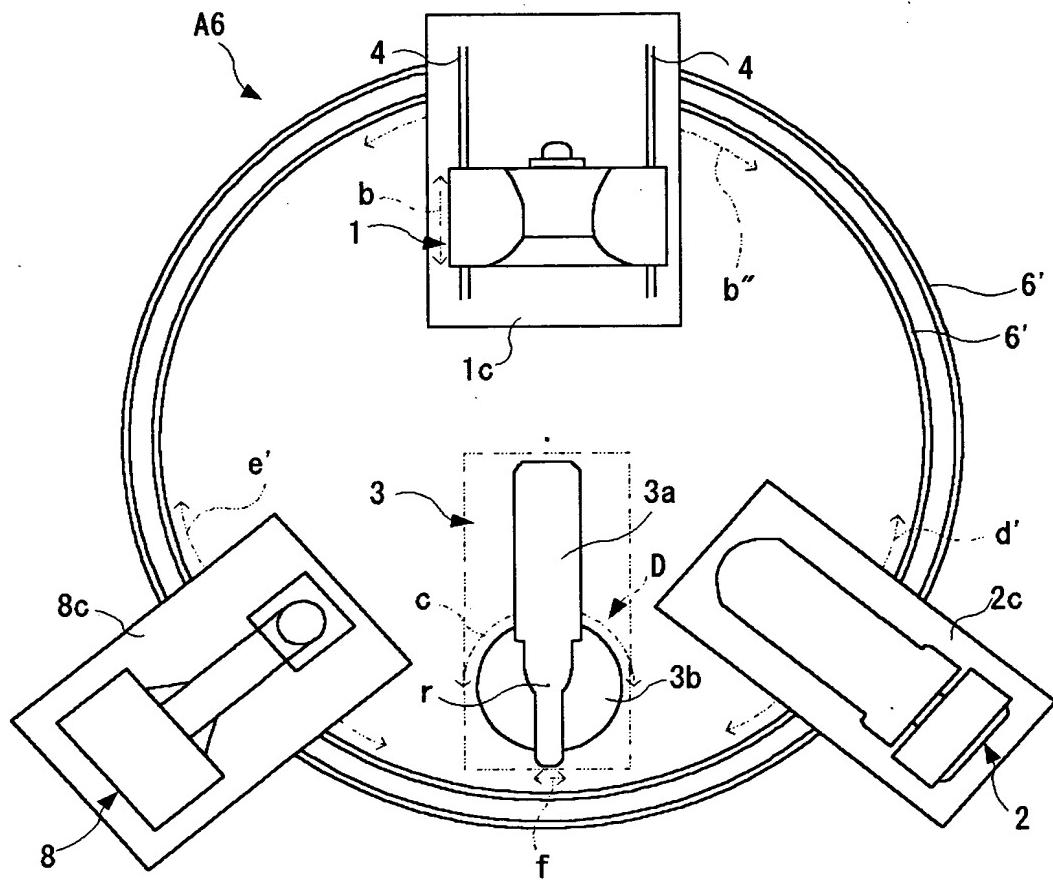
【図4】



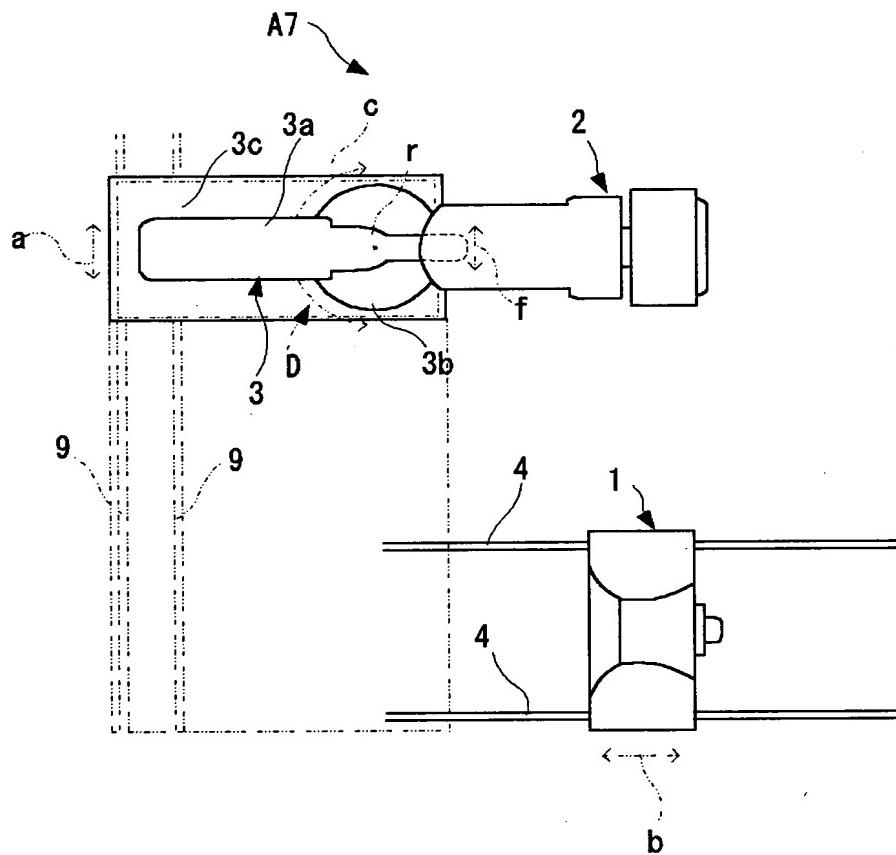
【図5】



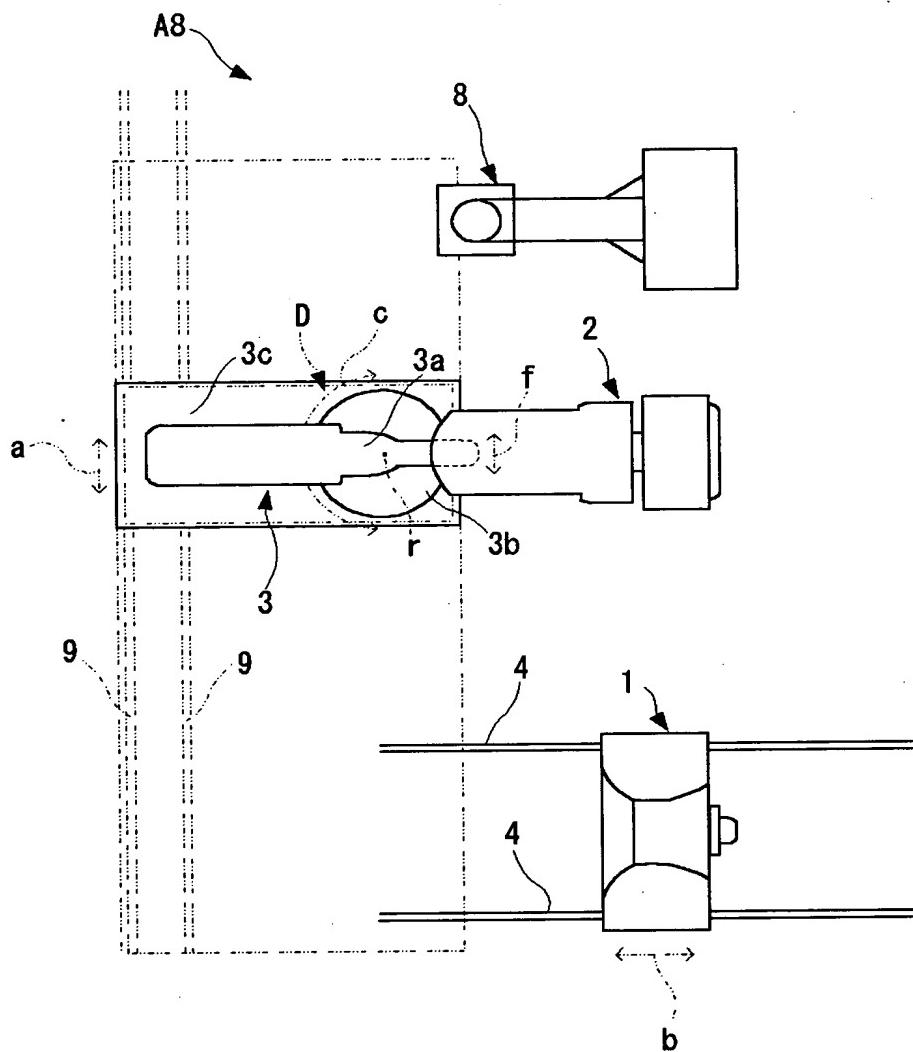
【図6】



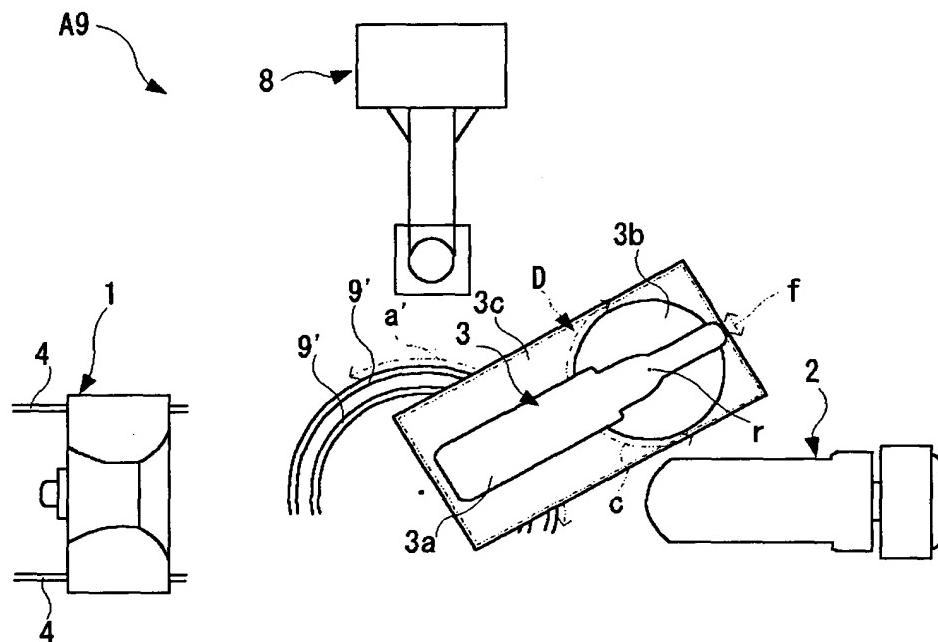
【図7】



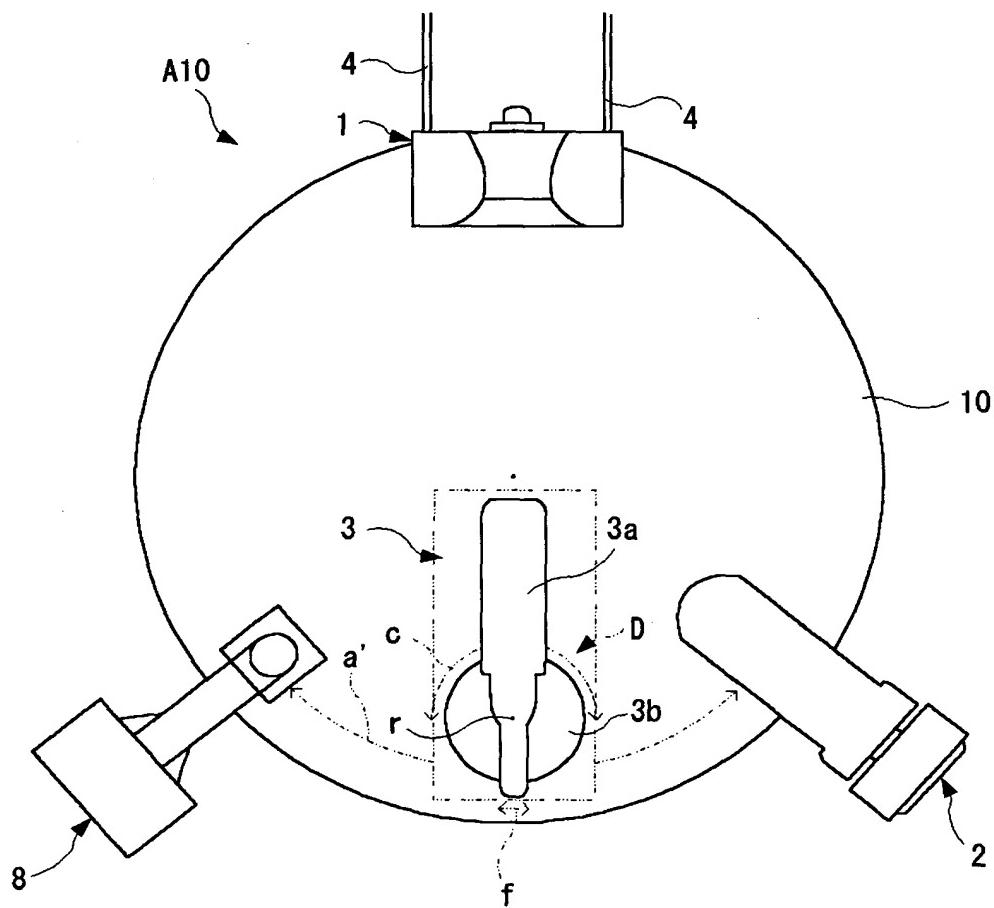
【図8】



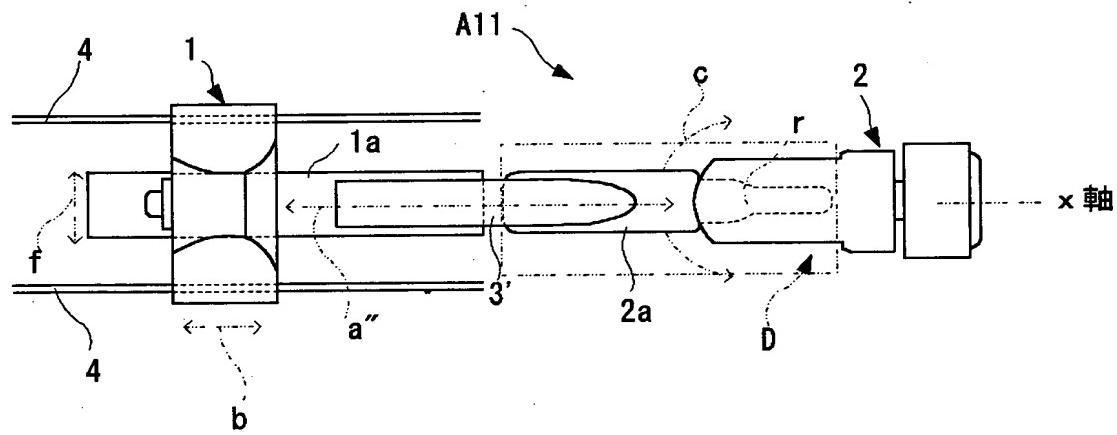
【図9】



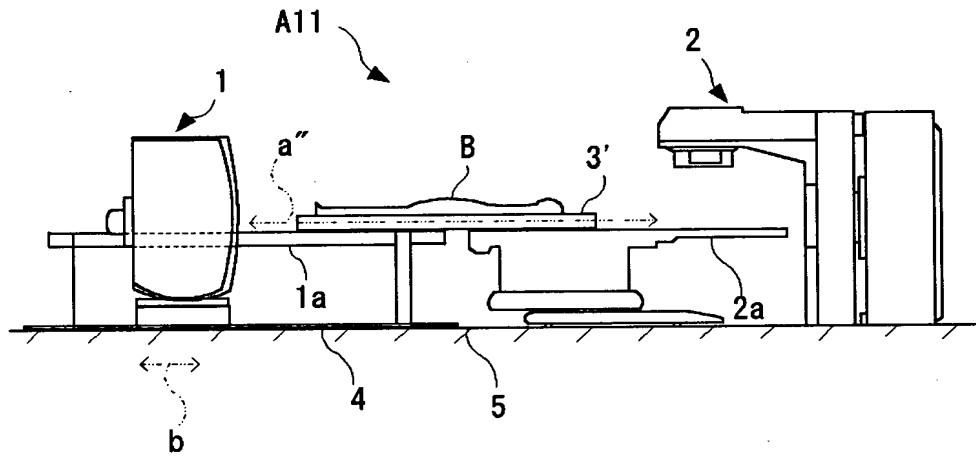
【図10】



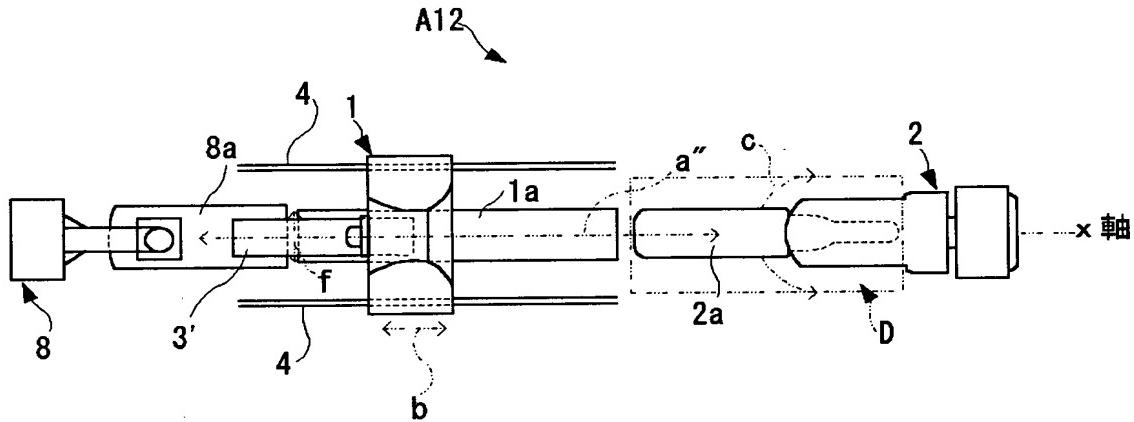
【図11】



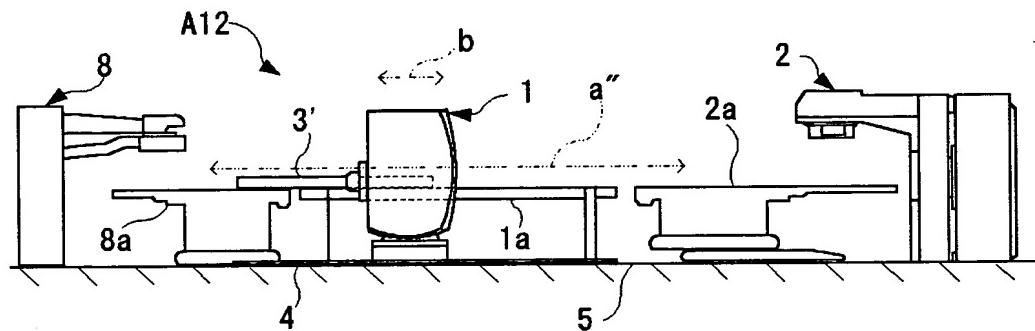
【図12】



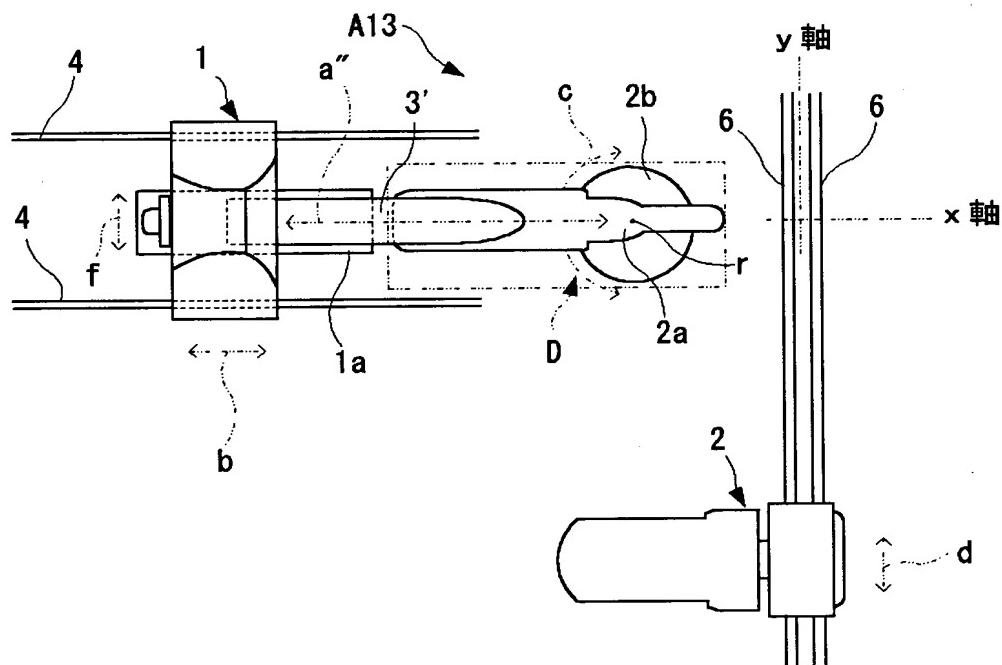
【図13】



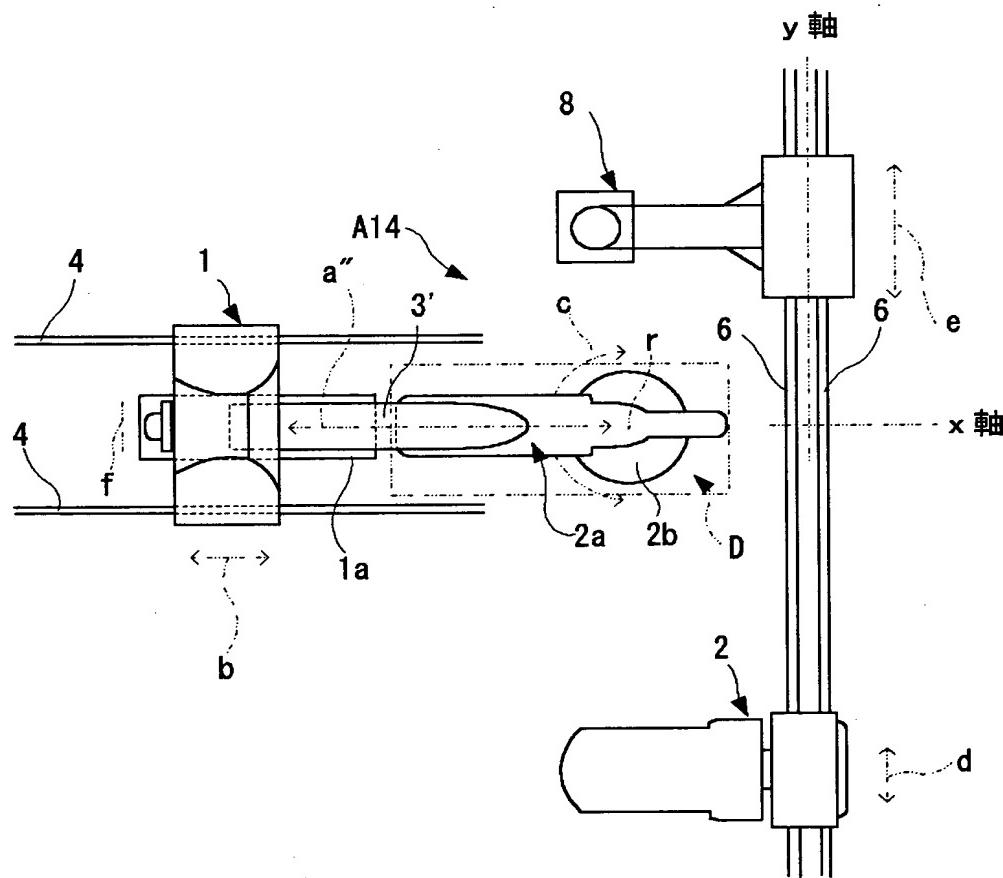
【図14】



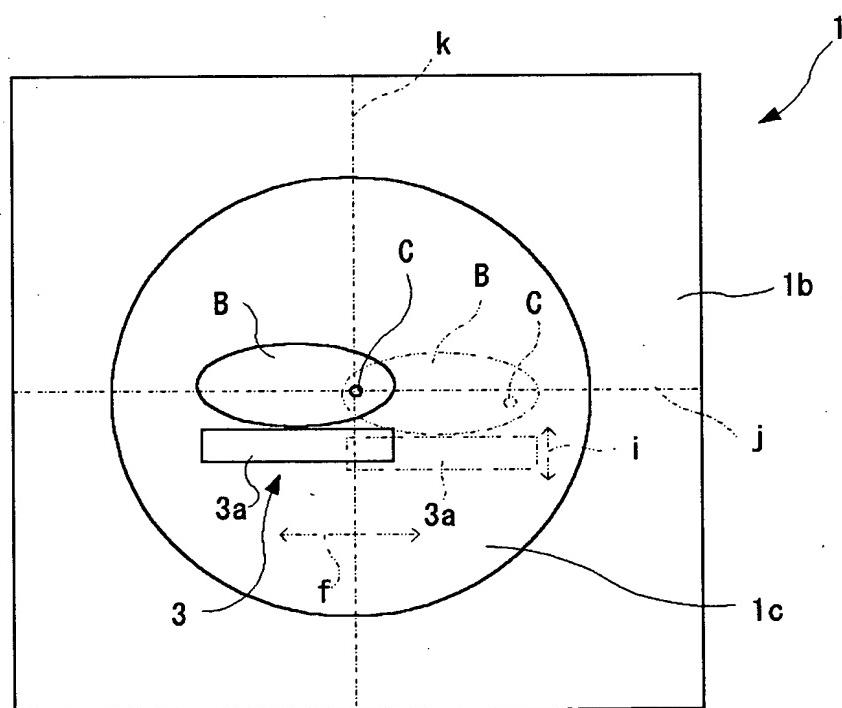
【図15】



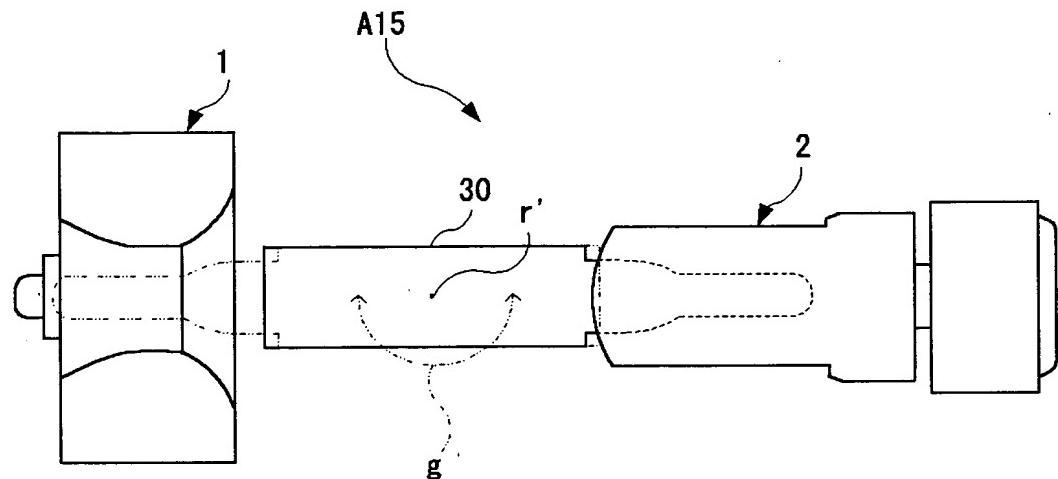
【図16】



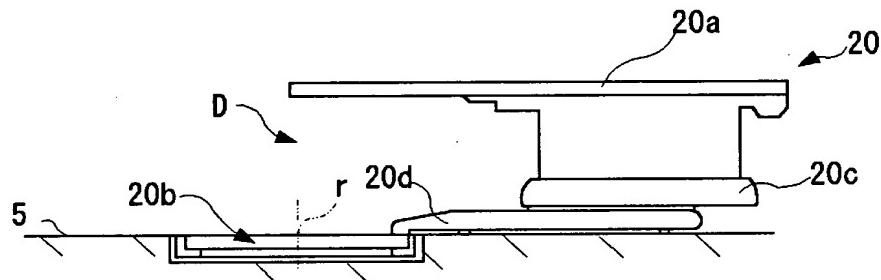
【図17】



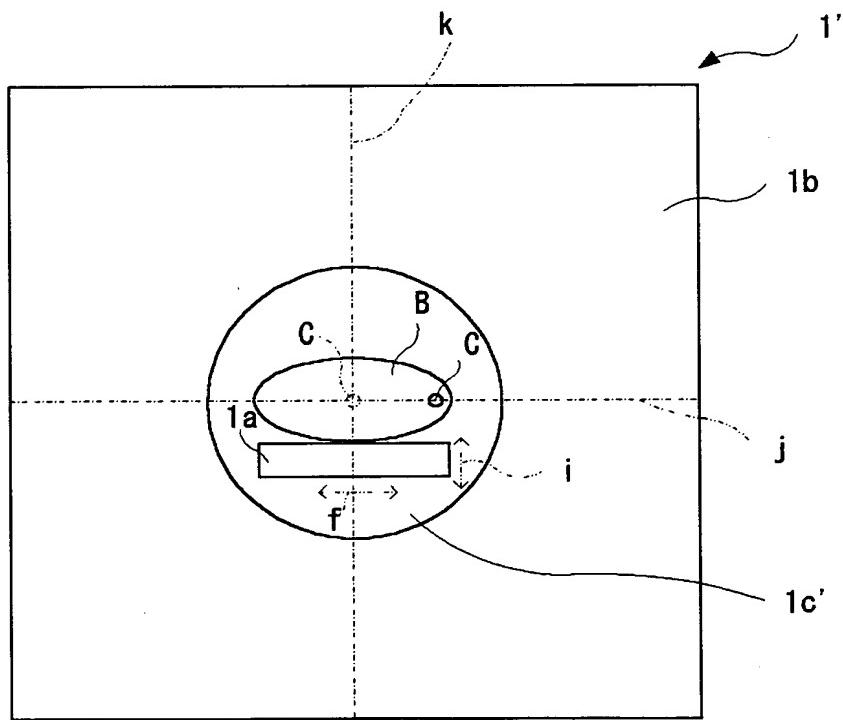
【図18】



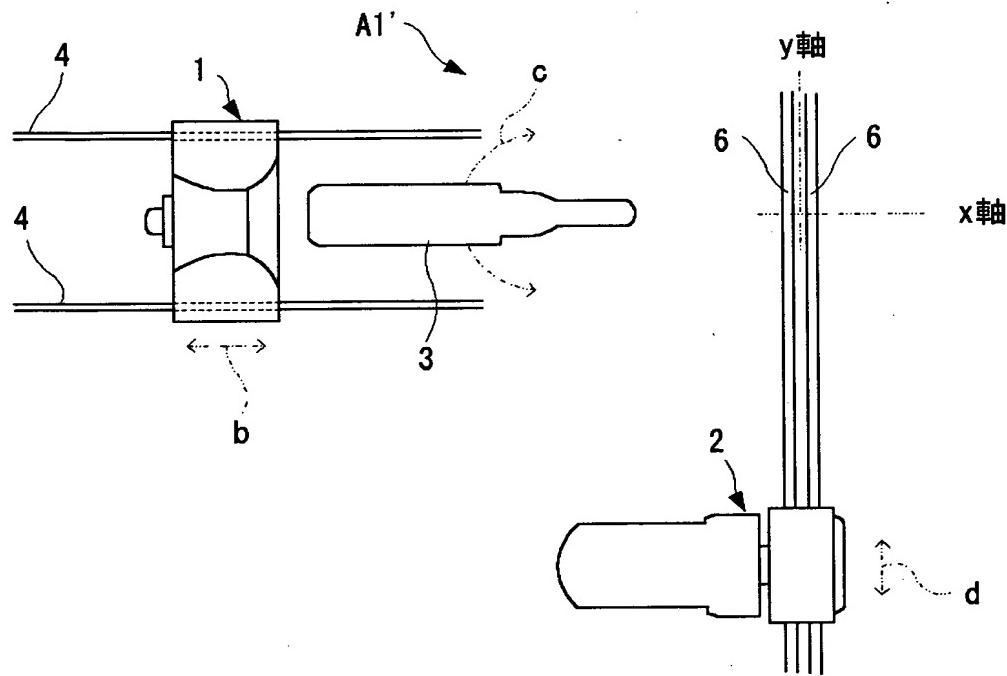
【図19】



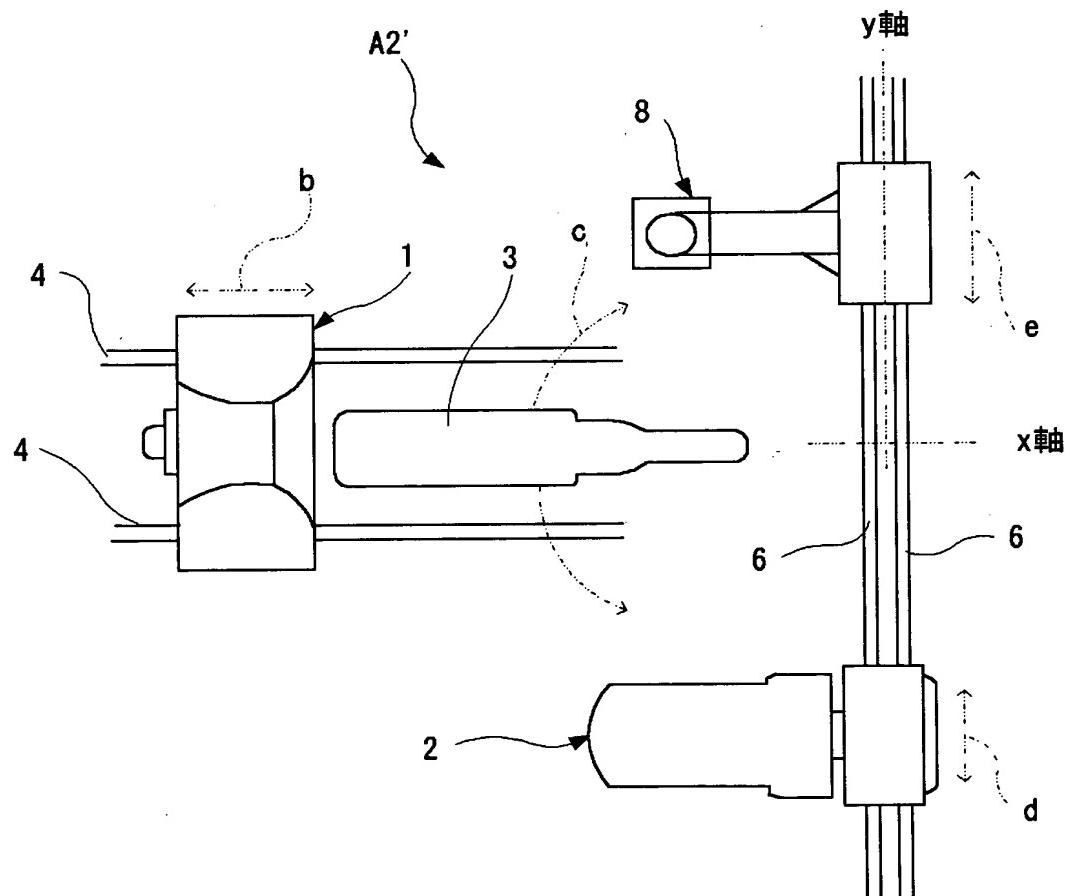
【図20】



【図21】



【図22】



特2003-029272

【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】 CTスキャナー1、放射線照射装置2、CTスキャナー1と放射線照射装置2とに使用される共通寝台3、被照射者をCTスキャナー1から放射線照射装置2の所定位置に配置させる移動手段を備え、該移動手段が、共通寝台3に載った被照射者を所定位置に配設できるように、CTスキャナー1、放射線照射装置2又は共通寝台3の直線運動又は曲線運動を1種以上生じさせるものである放射線治療用複合装置A1。

【効果】 悪性腫瘍などを放射線治療する際に、CTスキャナーによる正確な位置合わせをした状態を維持したままで、放射線照射を行うことが可能となり、放射線治療における治療位置の精度管理を格段に向上させて、治療成績を向上させることができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [500139729]

1. 変更年月日 2000年 3月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県鎌倉市山ノ内 651

氏 名 植松 稔

出願人履歴情報

識別番号 [502295168]

1. 変更年月日 2002年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 鹿児島県鹿児島市東千石町4-13  
氏 名 厚地 政幸

出願人履歴情報

識別番号 [502295179]

1. 変更年月日 2002年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国 07960 ニュージャージー州 モーリス

タウン ウォルト フィットマン トレイル 18

氏 名 ジェイムス ロバート ウォング